

Projektbericht
Research Report

Die volkswirtschaftlichen Impulse des Internets in Österreich

Nikolaus Graf, Iain Paterson, Wolfgang Schwarzbauer, Richard Sellner



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna

Projektbericht
Research Report

Die volkswirtschaftlichen Impulse des Internets in Österreich

Nikolaus Graf, Iain Paterson, Wolfgang Schwarzbauer, Richard Sellner

Endbericht

Studie im Auftrag von ISPA - Internet Service Providers Austria

Juli 2011



Institut für Höhere Studien (IHS), Wien
Institute for Advanced Studies, Vienna

Contact:

Iain Paterson

☎: +43/1/599 91-152

email: paterson@ihs.ac.at

Richard Sellner

☎: +43/1/599 91-261

email: sellner@ihs.ac.at

Inhalt

Executive Summary	1
1. Einleitung und Aufbau der Studie	5
2. Marktstruktur bei Internetproviderdiensten in Österreich	9
3. Einfluss des Internets auf die Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich	19
3.1. Hintergrund und Motivation	19
3.2. Bisherige Studien	20
3.3. Modell zur Berechnung der BIP- und Beschäftigungseffekte für Österreich	25
3.4. Daten	30
3.5. Empirische Ergebnisse	30
3.6. Simulation der Internetnutzungseffekte auf Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum in Österreich	32
4. Einfluss des Internets auf die Konsumentenpreise in Österreich	35
4.1. Hintergrund und Motivation	35
4.2. Bisherige Studien	37
4.3. Modell zur Abschätzung der Konsumentenpreiseffekte des Internets in Österreich ..	38
4.4. Daten	40
4.5. Empirische Ergebnisse	40
5. Einfluss des Internets auf die F&E-Produktivität und Innovationstätigkeit	45
5.1. Hintergrund und Motivation	45
5.2. Bisherige empirische Studien	48
5.3. Modelle	48
5.4. Daten	50
5.5. Empirische Ergebnisse	50
6. Einfluss des Internets auf den österreichischen Außenhandel	55
6.1. Hintergrund und Motivation	55
6.2. Bisherige Studien	56

6.3. Modell.....	56
6.4. Daten.....	58
6.5. Empirische Ergebnisse.....	58
7. Schlussfolgerungen	63
Literatur	65
Anhang	73

Tabellen

Tabelle 1: 14 Segmente des Internets, USA 2007	21
Tabelle 2: Beschäftigungs- und Wachstumseffekte, EU-27	24
Tabelle 3: Schätzergebnisse BIP-Effekte der Internetnutzung	31
Tabelle 4: Ergebnisse der Instrumentenvariablenschätzung	34
Tabelle 5: Modellergebnisse - Internetnutzung und Inflationsentwicklung.....	42
Tabelle 6: Knowledge Economy Index	46
Tabelle 7: Modellergebnisse - Internetnutzung und F&E Produktivität	51
Tabelle 8: Modellergebnisse - Internetnutzung und Patententwicklung.....	53
Tabelle 9: Modellergebnisse Internet und Außenhandel	59
Tabelle 10: Breitband Performance Index der Europäischen Kommission, 0-1 Skala	79
Tabelle 11: Breitband Performance Index der Europäischen Kommission, Rangskala	80

Abbildungen

Abbildung 1: Marktstruktur im europäischen Vergleich	10
Abbildung 2: Mobile Breitbandpenetration EU 27 am 1. Juli 2010	11
Abbildung 3: Entwicklung der Breitbandanschlüsse im Festnetz	12
Abbildung 4: Breitbandpenetration, Gegenüberstellung festnetzbasierter gegenüber mobilen Anbindungen	13
Abbildung 5: Entwicklung der Endkundenbreitbandanschlüsse nach Anschlusstechnologie	14
Abbildung 6: Entwicklung der vorleistungsorientierten Breitbandanschlüsse im Zeitverlauf, 4. Quartal 2007 bis 3. Quartal 2010	15
Abbildung 7: RTR Prüfschema beim ‚as efficient competitor‘-Maßstab	16
Abbildung 8: Umsatzentwicklung bei Breitbandanschlüssen im Festnetz, 2007 bis 2010	17
Abbildung 9: Schematische Darstellung des „Internet Ecosystems“	20
Abbildung 10: Schematische Darstellung von Internetausbreitung und Wirtschaftswachstum	27
Abbildung 11: Tatsächliche und geschätzte Internet- und Breitbandpenetration für Österreich	29
Abbildung 12: Wachstumsbeitrag der Internetnutzung (1997-2008)	32
Abbildung 13: Realisierte und simulierte Inflation (kontrafaktisch: ohne Internet) in Österreich	43
Abbildung 14: RCA-Indizes Österreichs im zeitlichen Vergleich (jahresdurchschnittliche Werte der Periode 1991-1993 gegenüber 2001-2003)	47
Abbildung 15: Internetinduzierter Außenhandel	60
Abbildung 16: Festnetz-Breitbandpenetration im Jänner 2009	77
Abbildung 17: Breitband-Performance-Index, Juli 2009, Gesamtindex	78

Executive Summary

Ziel der vorliegenden Studie ist eine möglichst umfangreiche Darstellung der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Internets für Österreich. Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der fünf Abschnitte der Studie kurz dargestellt.

Marktstruktur der Infrastrukturanbieter und Provider von Internet Services

Die Verbreitung und Inanspruchnahme von breitbandigen Internetzugängen in Österreich hat sich zuletzt positiv entwickelt. Festzustellen ist, dass der Anstieg der Breitbandpenetration fast ausschließlich auf festnetzbasierende Dienste der Telekom Austria¹ bzw. auf mobile Breitbanddienste der Mobilfunkbetreiber zurückzuführen ist. Zuletzt (Stand 1. Juli 2010) wies Österreich die zweithöchste Mobilbreitbandpenetration hinter Finnland auf. Die Mobilfunkbetreiber konnten Marktzugewinne verzeichnen. Im vorleistungsbasierten Festnetzbereich war zuletzt eine stagnierende bis rückläufige Entwicklung festzustellen. Während bei bitstreambasierten Vorleistungsprodukten eine deutlich rückläufige Entwicklung zu bemerken war, stagniert sowohl die Zahl der Anbindungen über entbündelte Leitung als auch die der Bitstreamanschlüsse über Koaxialkabel. Analog hierzu gingen die Umsätze aus vorleistungsbasierten Breitbandanschlüssen zurück. Der Marktanteil der Telekom Austria als etabliertem Betreiber im Festnetzsegment ist zuletzt gestiegen und beträgt bereits 53 %. Dies liegt über dem EU-Durchschnitt von 47 %. Im internationalen Vergleich weist Österreich weiterhin eine durchschnittliche Breitbandperformance auf. In ihrem Digital Competitiveness Report aus dem Jahr 2009 hebt die Europäische Kommission die positive Performance bei der Inanspruchnahme von mobilen Diensten sowie die hohen F&E-Unternehmensinvestitionen im IKT-Bereich hervor. Aufholbedarf wird im Bereich der Versorgung ländlicher Regionen, bei der Netzkapazität und im Hinblick auf den im EU-Vergleich eher geringen Anteil an Beschäftigten mit ICT-User-Kompetenzen identifiziert.

Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

Aus ökonomischer Sicht wird davon ausgegangen, dass die Nutzung von Internet Arbeits- und Produktionsabläufe beschleunigt und effizienter gestaltet, wodurch mehr Output pro eingesetzter Arbeitskraft erzeugt werden kann (Erhöhung der Arbeitsproduktivität). Das hat zur Folge, dass Beschäftigte effizienter eingesetzt werden können oder Beschäftigte eingespart werden. In beiden Fällen sinken die Kosten und die Wertschöpfung steigt. Vergangene Studien haben gezeigt, dass Beschäftigungsverluste bedingt durch die höhere Produktivität meist durch Beschäftigung in neu entstandenen Branchen kompensiert wird. Im Gegensatz zu vergangenen Studien soll hier keine Abschätzung der Relevanz der Internetindustrie und der mit ihr verbundenen Branchen (Infrastruktur, Betrieb, Services) für

¹ Seit der Fusion der Mobilkom Austria AG mit der Telekom Austria AG im Jahr 2010 ist die vollständige Bezeichnung des Unternehmens A1Telekom Austria (im Folgenden nur als Telekom Austria bezeichnet).

die Wirtschaft Österreichs abgegeben werden, sondern es werden die zusätzlichen Effekte, die durch die Nutzung des Internets entstehen, für Österreich quantifiziert. Eine Simulation für Österreich ergibt durchschnittliche jährliche Wertschöpfungseffekte von ca. 350 Mio. Euro. Im Zeitraum zwischen 1997 und 2008 lag die durchschnittliche BIP-Wachstumsrate bei etwa 2,15 %, wovon im Schnitt 0,15 % auf die volkswirtschaftlichen Effekte des Internets zurückzuführen sind, also in etwa ein Fünfzehntel oder **7 Prozent des Wirtschaftswachstums**. Dadurch wurde jährlich eine zusätzliche Beschäftigung im Ausmaß von 6.000 Personen generiert. Insgesamt wuchs die österreichische Beschäftigung in diesem Zeitraum um etwa 40.000 Beschäftigte pro Jahr, was bedeutet, dass in etwa **15 Prozent des Beschäftigungswachstums** in den vergangenen Jahren durch die steigende Internetnutzung bedingt ist. Bei der Interpretation dieser Zahlen sollte jedoch berücksichtigt werden, dass die entsprechenden Effekte auf das hohe Wachstum der Internetnutzung innerhalb des Beobachtungszeitraums 1997-2008 zurückzuführen sind. Mit zunehmender Sättigung der Internetpenetration ist in Zukunft mit geringeren Effekten zu rechnen.

Konsumentenpreise

Konsumenten wird es durch das Internet ermöglicht, schnell, günstig und effizient Informationen über Produkte und Dienstleistungen einer Vielzahl von Anbietern einzuholen. Ökonomisch betrachtet bedeutet das, dass die Transaktionskosten (wie bspw. Such- und Informationskosten) sinken, die Preistransparenz steigt und die Informationsasymmetrie zwischen Kunden und Anbietern abnimmt. Unternehmen sehen sich einem verstärkten Preiswettbewerb ausgesetzt und müssen knapper kalkulieren. Für den Konsumenten bedeutet dies geringere Preissteigerungsraten (Inflation). Die Modellberechnungen ergeben, dass die **Kaufkraft der Konsumenten** aufgrund der inflationsdämpfenden Effekte des Internets im Jahre 2008 (verglichen mit 1995) **um etwa 2 Prozent höher** (d.h. 2 Euro pro 100 Euro) war.

F&E-Produktivität und Innovationshäufigkeit

Drei wesentliche Determinanten beeinflussen den Erfolg von Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen: (1) Kosten des Projekts, (2) die eingesetzte Zeit und (3) die Qualität des Produkts. Aus theoretischer Sicht sollte das Internet durch seine optimierenden Such- und Kommunikationsfunktionen auf alle drei Ebenen positiv einwirken und somit die F&E-Effizienz bzw. Innovationswahrscheinlichkeit bzw. -häufigkeit erhöhen. Die Modellergebnisse lassen keine klaren Aussagen über die Einflüsse des Internets im F&E-Prozess zu. Dies liegt zum einen daran, dass aufgrund der Datenlage äußerst komplexe Prozesse auf einer sehr aggregierten Ebene untersucht werden mussten. Um dem Phänomen der Innovation und der Bedeutung des Internets dafür auf den Grund zu gehen, bedarf es wohl detaillierter Daten und eines statistisch komplexeren Modells. Vor dem Hintergrund der Heterogenität und Komplexität von F&E erscheinen insbesondere detailliertere Informationen auf Unternehmensebene erforderlich. Quantitativ erscheinen die

Effekte der Internetnutzung in Bezug auf F&E nur schwer erfassbar, da solche Effekte beispielsweise erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung zu erwarten wären. Vor diesem Hintergrund bieten sich vor allem qualitative Methoden, wie etwa Unternehmensbefragungen, an.

Außenhandel

Die Kosten eines Unternehmens dafür, weltweit Handel zu treiben, sind mit dem Aufkommen des Internets drastisch gesunken. Mittlerweile ist es Kleinunternehmern in Entwicklungsländern möglich, nahezu kostenlos potentielle Kunden bzw. Anbieter weltweit zu kontaktieren. Ökonomisch betrachtet müsste die steigende Internetnutzung die Handelsbeziehungen zwischen diesen Ländern positiv beeinflussen. Die Exportindustrie ist gerade für eine kleine offene Volkswirtschaft wie Österreich von zentraler Bedeutung für Wertschöpfung und Beschäftigung, während höhere Importe die Produktvielfalt des Landes erhöhen, die Preise senken und somit den Konsumentennutzen erhöhen. Die Modellberechnungen ergeben, dass die österreichischen **Exporte** durch den internetbedingten Außenhandel zwischen 1997 und 2008 im Durchschnitt **um etwa 1,3** und die **Importe um etwa 1,4 Mrd. Euro pro Jahr gestiegen** sind. Gemessen an den gesamten Exporten und Importen Österreichs würde dies bedeuten, dass die österreichischen Ex- und Importe in den zehn Jahren vor der Rezession im Durchschnitt um 1,6 % niedriger gewesen wären, wenn es das Internet nicht gegeben hätte.

Schlussfolgerungen

Die empirischen Ergebnisse heben die volkswirtschaftliche Bedeutung von Internetdiensten in Österreich hervor. Die zunehmende Verbreitung des Internet hat demnach zum Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum positiv beigetragen, darüber hinaus eine preisdämpfende Wirkung entfaltet und den österreichischen Außenhandel stimuliert. Die österreichische Internetwirtschaft lieferte einen positiven Beitrag zu dieser Entwicklung.

Vor dem Hintergrund der hohen wirtschaftlichen und technologischen Dynamik in diesem Sektor ist bei der Gestaltung der regulativen Rahmenbedingungen auch auf eine ökonomische Nachhaltigkeit zu achten. Zuletzt waren in Österreich zahlreiche marktstrukturelle Verschiebungen zu beobachten. Eine solche Entwicklung stellt aus wettbewerbspolitischer Sicht *per se* keine Problematik dar, internationalen Vergleichen zufolge ist die Internet- und ISP-Branche in Österreich durch ein hohes Wettbewerbsniveau geprägt. Marktverschiebungen schlugen sich in Fusionen und Übernahmen nieder. Zum anderen konnten sich Mobilfunkbetreiber erfolgreich im Markt etablieren und deutliche Marktzugänge in Form von mobilen Breitbandanschlüssen erzielen. Im festnetzbasieren Breitbandbereich konnte der etablierte Betreiber zuletzt wieder Marktzugewinne verzeichnen. Vorleistungsasierten ISP kommen zunehmend unter Druck, hier ist eine

stagnierende bis rückläufige Entwicklung zu konstatieren. Vor diesem Hintergrund ist auf die Gefahr einer asymmetrischen Wettbewerbssituation Aufmerksamkeit zu legen.

Im Hinblick auf die im Rahmen der europäischen IKT-Strategie ‚i2010‘ entwickelten Performanceindikatoren weist Österreich eine durchschnittliche Entwicklung auf. Während seitens der Europäischen Kommission die wachsende Inanspruchnahme von mobilen Diensten sowie hohe Investitionen im IKT-Bereich hervorgehoben werden, werden Defizite im Bereich der ruralen Versorgung, bei der Netzkapazität und im Hinblick auf die Verbreitung von IKT-Nutzerfähigkeiten identifiziert. In diesem Zusammenhang erscheint auch die Niederschwelligkeit des Zugangs zum Internet für alle Alters- und Bildungsgruppen von besonderer Bedeutung. Auch vor dem Hintergrund dieser standortpolitischen Bedeutung erscheint eine ökonomisch, technologisch und infrastrukturell nachhaltige Weiterentwicklung von besonderer Relevanz.

1. Einleitung und Aufbau der Studie

Die Auswirkungen auf Wertschöpfung, Beschäftigung bzw. Produktivität ausgehend von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) sind in der Vergangenheit mehrfach thematisiert worden. Der Begriff umfasst sämtliche Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnologien, die fast alle Wirtschaftsbranchen durchdrungen haben. Allerdings galt das Ausmaß des ökonomischen Nutzens von IKT vor dem „Internetzeitalter“ als unbekannt, unsicher und umstritten. Der Produktivitätsforscher, Nobelpreisträger Robert Solow, schrieb im Jahr 1987 sogar: „*You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics*“.² Bezogen zumindest auf Informationstechnologie (IT) mutmaßte Brynjolfsson (1993), dass dieses „Produktivitäts-Paradoxon“ entweder auf Erfassungsschwierigkeiten zurückzuführen wäre oder dass positive Effekte erst mit einer zeitlichen Verzögerung stattfinden.

Erst als die „historischen“ Daten zur ökonomischen Entwicklung in den USA Ende der 90er Jahre durchgehend analysiert wurden, konnte man zunehmend IKT-bedingte Produktivitätssteigerungen auch statistisch feststellen (vgl. Oliner und Sichel, 2000; Stiroh, 2002). Eine Reihe von Studien (bspw. Jorgensen et al., 2008) für die USA zeigten, dass IKT-Investitionen einen bedeutenden Anteil am Arbeitsproduktivitätswachstum, zumindest vor Anbruch der Weltwirtschaftskrise 2009, hatten. Fast 60% der Arbeitsproduktivität lässt sich in den Boomjahren von 1995 bis 2000 durch den Einsatz von IKT-Kapital plus dem assoziierten technologischen Fortschritt erklären, und ein Drittel in der Periode 2000-2005. Ähnliche Effekte dieser Größenordnung wurden für die Entwicklung in der EU aufgezeigt (O'Mahony und van Ark 2003, van Ark und Inklaar 2005). Während sich die Erfolge der US-Wirtschaft im Handelssektor zeigten, war das im Telekommunikationssektor zu beobachtende Wertschöpfungswachstum innerhalb der EU jenem der USA voraus (Felderer et al., 2006).

Die i2010 High Level Group (2006) fasst die Kanäle, über die sich IKT positiv auf die Produktivität auswirkt, wie folgt zusammen:

- Effizienzgewinne der Produktion von IKT-Gütern und –Dienstleistungen,
- IKT-Investitionen erhöhen die Arbeitsproduktivität direkt,
- IKT-Anwendungen in anderen, nicht-IKT Branchen, die zu Effizienzsteigerungen beitragen (Spillovers).

Laut OECD (siehe Pilat, 2006) führen IKT-Investitionen zu höherem Wirtschaftswachstum, einer verbesserten Firmenperformance und einer höheren Innovationsleistung. Auch die positiven Effekte von Verbesserungen im Bereich der öffentlichen Dienstleistungen in der Form von *e-Government* stellt einen sozioökonomischen Wert dar (siehe Lorincz et al., 2009).

² New York Times Book Review, July 12 1987, S 36. (Siehe [Web-Artikel von Yoram Bauman.](#))

Hinsichtlich des Einflusses auf die Beschäftigung deuten die bisherigen Erfahrungen eher auf Branchenverschiebungen, die mit dem Aufkommen von neueren IKT-Industriebranchen und IKT-Dienstleistungen verbunden sind, als auf Netto-Arbeitsplatzzugewinne hin (siehe Europe's Digital Competitiveness Report, 2009; Felderer et al., 2006). Kurzfristige Beschäftigungseinbrüche auf lokaler Ebene und in spezifischen Branchen sind deshalb nicht ausgeschlossen, sind aber eher eine unvermeidbare Begleiterscheinung von sektoraler Umstrukturierung im Zuge einer neuen technologischen Trajektorie.

Das Internet nimmt eine zentrale Rolle innerhalb von IKT ein: seit seiner kommerziellen Einführung Mitte der 90er Jahre hat das Internet die gängigen Kommunikationsformen ‚revolutioniert‘. Vor dem Hintergrund der hohen Innovationsdynamik – Mobil- und iPad-Devices, E-books, oder auch Smartphones – kommt der Internetkonnektivität gegenwärtig vor allem als Wachstumstreiber im Bereich der mobilen Telekommunikationsdienste eine besondere Bedeutung zu. In einem Bericht des *RAND Europe* für die Europäische Kommission (siehe Cave et al., 2009) werden aktuelle Einschätzungen von zukünftigen Trends in *Connectivity Technologies* wiedergegeben und vier immanente Entwicklungen, die die universelle und allgegenwärtige Benutzung des Internets unterstreichen, identifiziert:

- Trend 1: Globale Konvergenz im Infrastrukturbereich, angespornt durch wachsende Bandbreiten und Kapazitäten;
„No longer will use of a mobile phone restrict surfing to specific mobile-friendly Internet sites or a use of a TV set to viewing broadcasts from a single provider.”
“Beyond policy aspects that encourage the growth and integration of the infrastructure, successful convergence also requires access to the infrastructure by service providers and access to services by end-users.”
- Trend 2: Zusammenführung von Mensch und Computer, das heißt, u.a., mittels IT-gesteuerten Entscheidungshilfeleistungen;
- Trend 3: Utility Computing, gleichbedeutend wie „on-demand“ Computing (im Netz – überall verfügbar, wie Strom aus der Steckdose, Stichwort: *Cloud Computing*);
- Trend 4: The *Intelligent Web*: „Internet of Things“ – baut weiter auf den anderen Trends auf.
“People and networks and organisations can connect, collectively create and share, using the technologies in this trend-cluster as an interface built on top of and to other technology trends”
“Individuals, civil society and regulators at the ‘ends’ of the Internet are likely to be the main human and institutional loci of responsibility in regard to this technology trend.”

In der Literatur wird der hohe Stellenwert des Internets als zentraler Informationsträger u.v.m. im Hinblick auf die weitere Entwicklungsdynamik im IKT-Bereich bestätigt. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Bedeutung mit zunehmender Interkonnektivität

verstärkt. Die gegenständliche Studie zielt darauf ab, die ökonomische Bedeutung des Internet sowie seine volkswirtschaftlichen Effekte auch empirisch zu analysieren und zu quantifizieren. Die vorliegende Studie gliedert sich in fünf Kapitel, welche jeweils zentrale Aspekte der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Internet behandeln:

Das zweite Kapitel befasst sich zunächst mit der Marktentwicklung und Marktstruktur bei Internetproviderdiensten in Österreich bzw. im internationalen Vergleich. In den weiteren Kapitel drei bis sechs werden jeweils die Ergebnisse von ökonometrischen Modellen dargestellt, die unter Berücksichtigung der einschlägigen Forschungsliteratur eigens für dieses Projekt aufgestellt und geschätzt wurden. Diese Teile beinhalten darüber hinaus eine Aufarbeitung der jeweiligen themenrelevanten Hintergründe.

Das dritte Kapitel beinhaltet die Abschätzung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Internets für Österreich und stellt somit den zentralen Teil der Studie dar. Es wird im Allgemeinen davon ausgegangen, dass die Nutzung von Internet Arbeits- und Produktionsabläufe beschleunigt und effizienter gestaltet. Wenn bei gleichem Input mehr Output produziert werden kann, so wird sich dies *ceteris paribus* auch positiv auf die Arbeitsproduktivität auswirken. Im Gegensatz zu bestehenden Studien werden hier nicht die direkten und indirekten Beschäftigungs- bzw. Wertschöpfungsanteile jener Sektoren, Unternehmen oder Branchen, die unmittelbar der Internet zuzurechnen sind (Infrastruktur, Betrieb, internetrelevante Dienstleistungen), aufsummiert, sondern es werden die angebotsseitigen Wertschöpfungseffekte des Internets mittels statistischer Methoden abgeschätzt. Anhand der kausalen Wirkungszusammenhänge zwischen Internetpenetration und Wirtschaftswachstum wird dann eine konkrete Abschätzung der zusätzlichen Wirtschaftsleistung bzw. Beschäftigung, die durch die Nutzung des Internets entstehen, für Österreich vorgenommen.

Das vierte Kapitel widmet sich den volkswirtschaftlichen Effekten des Internets, die für den Konsumenten in Form geringerer Preise auftreten. Da es mittels Internet möglich ist, mit äußerst geringem zeitlichem Aufwand Informationen über Produkte und Dienstleistungen einzuholen, wird aus ökonomischer Sicht erwartet, dass die Preistransparenz steigt und der Wettbewerbsdruck unter den Anbietern wächst. Dies sollte schließlich zu geringeren Preisen bzw. einem geringeren Preissteigerungsdruck führen. Hierbei wird ein ökonometrisches Standardmodell für Inflation um Internetnutzung ergänzt. Die auf diese Weise statistisch geschätzten Wirkungszusammenhänge können zur Berechnung der Kaufkrafteffekte für Österreich verwendet werden.

Im fünften Kapitel werden Effekte des Internet auf Innovationen bzw. auf die Forschungs- und Entwicklungsproduktivität modelliert. Forschung- und Entwicklung ist von zunehmender Bedeutung für nachhaltiges Wachstum fortgeschrittener Volkswirtschaften. Es wird vermutet, dass der schnelle und billige Zugriff auf Informationen bzw. die vereinfachte und günstigere globale Kommunikation durch das Internet zu einer effizienteren Abwicklung des

Forschungs- und Entwicklungsprozesses geführt hat. Da es zu diesem Thema kaum empirische Studien bzw. formale theoretische Fundierung gibt, werden ökonomische Standardmodelle um Indikatoren der Internetnutzung und -verbreitung erweitert.

Das sechste Kapitel stellt die Effekte des Internets auf den österreichischen Außenhandel dar. Als kleine offene Volkswirtschaft ist gerade der Exportsektor äußerst wichtig für Österreich. Zunächst wird der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Hosts (Top Level Domains) zweier Länder und deren bilateralem Handel untersucht. Die Kosten, Produkte auf globalen Märkten zu handeln, haben sich durch die Existenz individueller Websites bzw. Online-Shops gesenkt. Es wird deshalb erwartet, dass bilaterale Handelsströme von der Internetaktivität der jeweiligen Länder positiv beeinflusst werden. Nachdem das verwendete Modell vorgestellt und statistisch geschätzt wurde, werden die Einflüsse des Internets auf den österreichischen Außenhandel quantitativ abgeschätzt.

2. Marktstruktur bei Internetproviderdiensten in Österreich

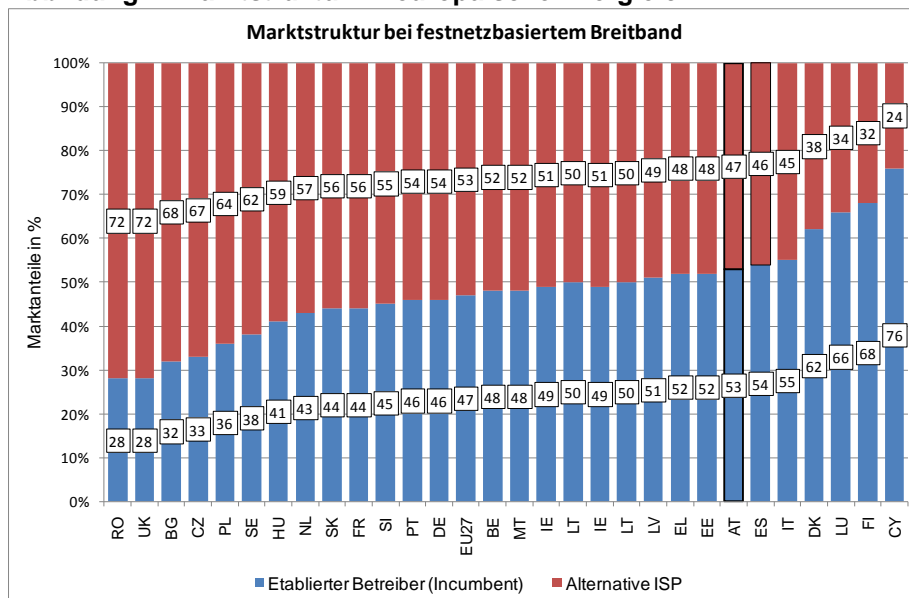
Im Folgenden wird die Marktstruktur im Bereich der kommerziellen Internet Service Provider (ISP) in Österreich beschrieben.³ Österreich blickt mittlerweile auf eine über zwanzigjährige Internetgeschichte zurück. Während die Anfänge stark von universitären und wissenschaftlichen Akteuren und Motiven geprägt waren (vgl. Anhang), etablierten sich in etwa in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre die ersten kommerziellen ISP. Nachdem dieser Bereich ursprünglich von einer hohen Dynamik und in der Folge von einer relativ ausgeglichenen Wettbewerbsstruktur geprägt war, waren etwa ab 2001 Tendenzen der Marktkonsolidierung und -bereinigung erkennbar. Diese Entwicklung schlug sich in einer Fusionen und Übernahmen sowie in Marktaustritten nieder. Im Jahr 2004 übernahm Tele 2 die UTA Telekom AG und entwickelte sich so zum drittgrößten ISP nach der Telekom Austria und UPC. Im Jahr 2006 übernahm UPC den auf Vorleistungstechnologien spezialisierten Anbieter Inode. Seither bietet UPC neben seiner ‚klassischen‘ kabelnetzbasierten Anschlusstechnologie Verbindungen auch auf Grundlage von DSL-Entbündelung an (vgl. Anhang). Ebenfalls im Jahr 2006 übernahm eTel den auf Geschäftskunden spezialisierten Anbieter EUnet. Schon im darauffolgenden Jahr wurde eTel von der Telekom Austria übernommen. Seit etwa 2006 konnte die Telekom Austria im Festnetzbereich eine Position der Marktführerschaft auch im Firmenmarkt gewinnen (vgl. Schartner 2010). Zudem war die Entwicklung seit etwa 2005 von einer Ausweitung der mobilen Breitbandverbindungen bzw. von Marktzugewinnen der Mobilfunkbetreiber geprägt. Entsprechend einer Erhebung der RTR (vgl. RTR 2009, 14) nutzen etwa drei Viertel der Haushalte mit mobilem Breitband ausschließlich diese Anschlussform. Die Nutzung von mobilem Breitband erfolgt in diesem Segment demnach substitutiv. Nur ein Viertel der Haushalte mit mobilem Breitbandzugang nutzt diesen Anschluss komplementär zu einem standortgebundenen Internetanschluss (vgl. Anhang).

Im Festnetzbereich ist das Angebot von Breitbandanschlüssen derzeit von den beiden großen Betreibern Telekom Austria und UPC geprägt. Diese betreiben gemeinsam über zwei Drittel der Festnetzbreitbandanschlüsse (vgl. RTR 2009, 8). Nach der Übernahme von Inode, das hauptsächlich im Entbündelungsbereich aktiv war, bietet UPC auch Breitbandanschlüsse über entbündelte Teilnehmeranschlussleitungen bzw. basierend auf Bitstream-Vorleistungsprodukten an (vgl. oben). Nach Angaben von UPC liegen ca. 90 % der österreichischen Haushalte im Versorgungsgebiet von UPC, dies auf Grundlage eigener Kabelnetzinfrastruktur (in Wien, Graz, Klagenfurt), entbündelter Leitungen oder anderer DSL-Dienstleistungen. Nach der Fusion der Telekom Austria mit der Mobilkom im Jahr 2010 ist diese der größte Festnetz- und Mobilfunkanbieter in Österreich. Im Festnetzbereich greift die Telekom Austria auf eine flächendeckende Breitbandinfrastruktur, die 98 Prozent aller

³ Ergänzende Abschnitte zur historischen Entwicklung, zum internationalen Vergleich bzw. zu technologischen und regulativen Grundlagen der Marktstruktur in Österreich finden sich Anhang.

österreichischen Haushalte mit ADSL erreicht, zurück. Nach Angaben des Unternehmens umspannen die Glasfaser- und Kupfernetze der Telekom Austria eine Distanz von rund 50 Mio. Kilometern. Das Produktportfolio der Telekom Austria ist sehr breit gefasst und umfasst unterschiedliche Telekommunikationsdienste, etwa Sprachtelefonie, Internet, TV, Housing und Hosting Services sowie Wholesale-Dienste. Im europäischen Vergleich weist die Telekom Austria im Festnetzbereich einen überdurchschnittlichen Marktanteil im Endkundenbereich auf (vgl. Abbildung 1). Im EU-27-Durchschnitt beträgt der Marktanteil des etablierten Betreibers („Incumbent“) 47,1 %, in Österreich beträgt dieser 53 %. In ihrer Breitbandanalyse stellt das „Communications Committee“ der Europäischen Kommission fest (vgl. EC 2010, 17), dass Österreich (gemeinsam mit Malta, Litauen, Lettland und Finnland) zu jenen Ländern zählt, in denen der Incumbent wachsende Marktanteile aufweist.

Abbildung 1: Marktstruktur im europäischen Vergleich

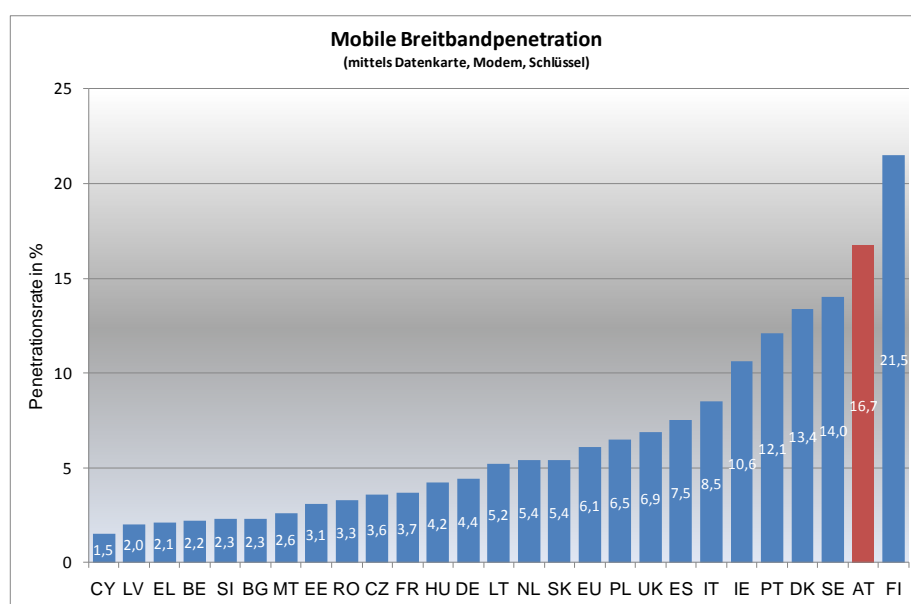


Quelle: EC 2010, 18.

Größere Wettbewerber sind vor allem UPC im Kabelnetz- bzw. nach der Übernahme von Inode auch im Entbündelungssegment, Tele2 mit der Fokussierung auf Entbündelungs- und Bitstreamtechnologien, sowie regional tätige Kabelnetzbetreiber wie die Salzburg AG, LIWEST (in Oberösterreich), Kabelsignal (in Niederösterreich) und B.net (im Burgenland). Die Kabelnetzbetreiber Telesystem Tirol (in Tirol) und Cablecom (in Vorarlberg) sind inzwischen Teil des UPC-Konzerns. Breitbandzugänge über Kabel-TV-Netze sind vor allem in größeren Ballungsräumen und Städten bzw. zum Teil in kleineren ländlichen Gebieten auf lokaler Ebene verfügbar. Nach Angaben der RTR (vgl. 2009, 8) existieren derzeit mehr als 250 Kabelnetzbetreiber unterschiedlicher Größe. Etwa 100 dieser Betreiber bieten Breitbandzugänge an oder stellen ihr Netz einem ISP-Kooperationspartner zur Verfügung. In ihrem jeweiligen Versorgungsgebiet sind diese Betreiber weitestgehend exklusiv tätig. DSL-Technologien weisen ein weitaus größeres Breitbandversorgungspotenzial als Kabel-TV-Netze auf. Nach Angaben der Telekom Austria können mehr als 95 % der österreichischen

Haushalte mit DSL-Anschlüssen versorgt werden. Das Versorgungspotenzial von alternativen Anbietern in Form von entbündelten Anschlüssen hängt maßgeblich von deren Anbindung an die von den Entbündelungspartnern zu errichtenden Kollokationen an Hauptverteilerstandorten der Telekom Austria und damit von der Netzinfrastruktur der alternativen ISP ab. Nach Angaben der RTR können auf Basis der bestehenden Entbündelungsinfrastruktur etwa zwei Drittel der österreichischen Haushalte über entbündelte Leitungen von alternativen ISP mit DSL-Verbindungen ausgestattet werden.

Abbildung 2: Mobile Breitbandpenetration EU 27 am 1. Juli 2010



Quelle: EC 2010, 25.

Im Bereich des mobilen Breitbandinternet werden Internetdienste von allen vier Mobilnetzbetreibern (Mobilkom, T-Mobile, Orange, Hutchison) auf UMTS- bzw. HSPA-Basis angeboten. Die Endkunden nutzen mobiles Breitbandinternet insbesondere mittels Datenkarte oder USB-Modem. Nach Maßgabe einer Studie der Arbeiterkammer und des Österreichischen Instituts für angewandte Telekommunikation (ÖIAT) (vgl. Huber und Zimmer 2008) lagen die Bandbreiten Ende 2008 bei durchschnittlich bei ca. 1 Mbit/s. Zukünftig wollen auch Mobilfunkbetreiber mittels neuer Technologien wie LTE Datenraten über 100 Mbit/s erreichen (vgl. RTR 2010a, 2). Mitte März 2010 implementierte Orange gemeinsam mit Ericsson 42 Mbit/s in sein HSPA-Netz in Wiener Neustadt (vgl. Presstext vom 28.4.2011)⁴. Die HSPA-Netzabdeckung variiert zwischen den Betreibern, dürfte aber bei zumindest zwei Betreibern bei ca. 90 %⁵ (bezogen auf die Bevölkerung) liegen, bei den andern zwei Betreibern zwischen 70 % und 80 %⁶ (vgl. RTR 2009, 9). Die Verbreitung von

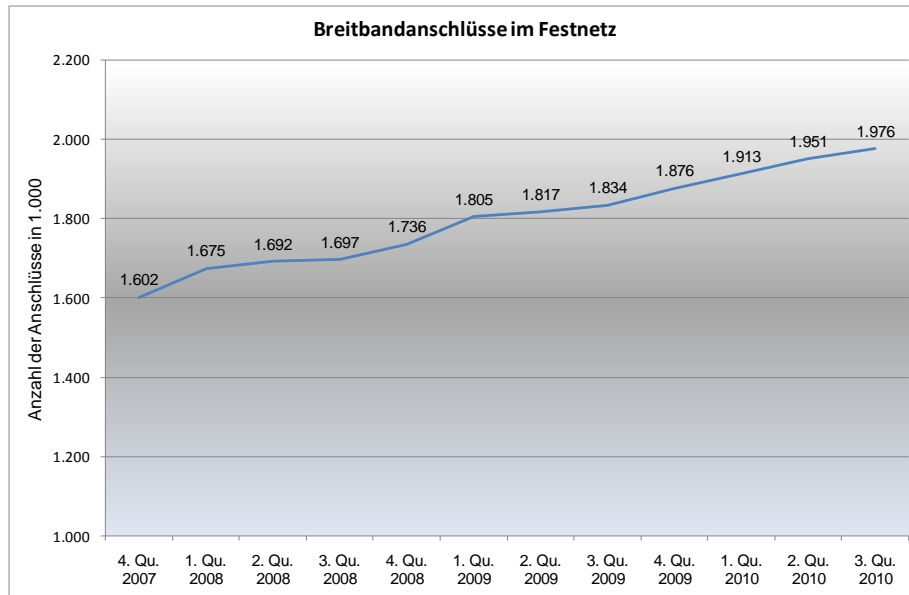
⁴ Vgl. <http://www.presetext.com/news/20100318019>; 28.4.2011.

⁵ Nach Angaben der RTR handelt es sich dabei um Hutchison 3G und Telekom Austria (Mobilkom). Die RTR bezieht sich dabei auf Unternehmensinformationen.

⁶ Nach Angaben der RTR beträgt die Netzabdeckung von Orange 70 % bzw. 75 bis 80 % im Falle von T-Mobile.

mobilen Breitbanddiensten hat sich zuletzt sehr stark entwickelt. Entsprechend einer Analyse der Europäischen Kommission (vgl. 2010, 25) weist Österreich im EU-27-Vergleich nach Finnland die zweithöchste mobile Breitbandpenetration auf.

Abbildung 3: Entwicklung der Breitbandanschlüsse im Festnetz



Quelle: RTR 2011.

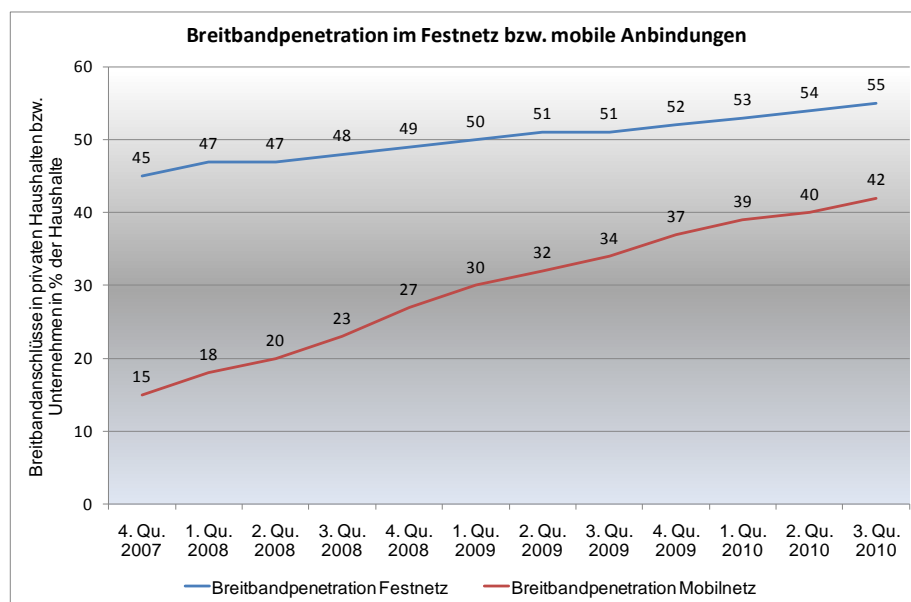
Der Markt für Internet- und Providerdienste hat sich in den letzten Jahren dynamisch entwickelt. Ausschlaggebend hierfür waren technologische Innovationen und Infrastrukturinvestitionen, regulative Änderungen bzw. Verschiebungen in der Unternehmensstruktur. Insgesamt ist weiterhin ein Anstieg bei der Inanspruchnahme von Breitbandprodukten festzustellen. Bei Breitbandanschlüssen im Festnetz war zuletzt ein schwacher, jedoch stetiger Anstieg festzustellen. Nach Angaben der RTR stieg die Zahl der festen Breitbandanschlüsse zuletzt (3. Quartal 2010) auf rund 2 Mio. Anschlüsse an (vgl. RTR 2011, 32). Im Zeitraum vom 1. Quartal 2008 bis zum 3. Quartal 2010 stieg die Zahl der Anschlüsse durchschnittlich um 1,7 % pro Quartal. Im letzten Jahr, d.h. vom 3. Quartal 2009 bis zum 3. Quartal 2010, hat sich die Zahl der festen Internetanschlüsse um 142.000 erhöht. Dies entspricht einem Wachstum um 7,7 %.

Der Anstieg der Breitbandpenetration⁷ war zuletzt verstärkt auf mobile Breitbandprodukte zurückzuführen. Während die Penetrationsrate von festnetzbasierenden Anschlüssen im letzten Jahr (3. Quartal 2009 bis 3. Quartal 2010) um 4 Prozentpunkte von 51 % auf 55 % stieg, wuchs die Penetration mit mobilem Breitband um 8 Prozentpunkte von 34 % im 3. Quartal

⁷ Der Begriff der Breitbandpenetration beschreibt das Verhältnis zwischen der Anzahl der Breitbandanschlüsse im Fest- bzw. Mobilnetz und der Anzahl der Haushalte. Anzumerken ist, dass bei der Berechnung der Penetrationsrate auch jene Breitbandanschlüsse berücksichtigt werden, die in Unternehmen genutzt werden (vgl. RTR 2011, 33).

2009 auf 42 % im 3. Quartal 2010 an. Insofern lässt sich ein Aufholprozess der mobilen gegenüber festnetzbasierter Breitbandprodukten konstatieren.

Abbildung 4: Breitbandpenetration, Gegenüberstellung festnetzbasierter gegenüber mobilen Anbindungen



Quelle: RTR 2011.

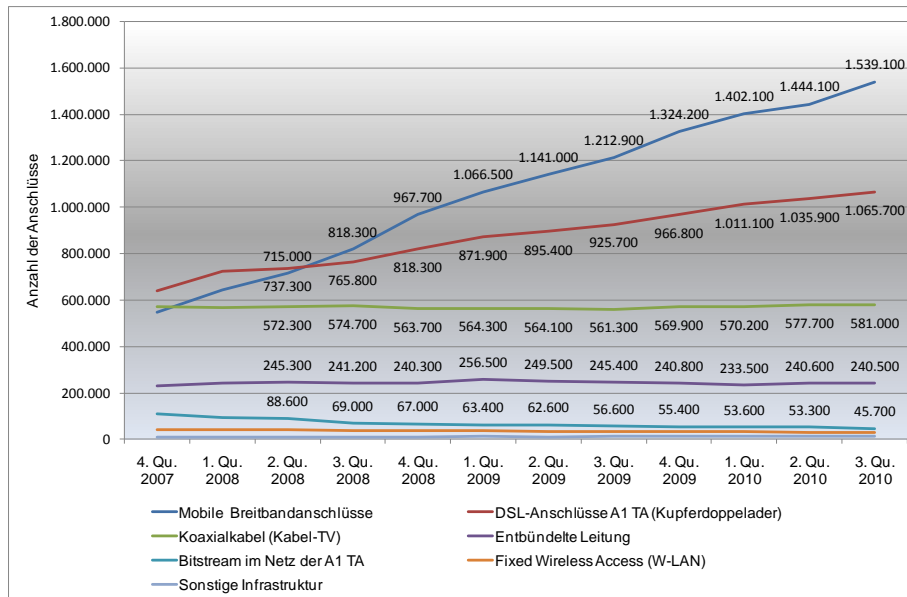
Die dominierenden Technologien bei Endkundenbreitbandanschlüssen in Österreich sind Anbindungen über DSL-Anschlüsse (Telekom-Austria und entbündelte Leitungen) sowie über mobile-terrestrische Telekommunikationsinfrastruktur (vgl. RTR 2011, 34). Nach Angaben der RTR existierten im 3. Quartal 2009 rund 1,07 Mio. DSL-Anschlüsse der Telekom Austria, 240.500 Anschlüsse über entbündelte Leitungen und 581.000 Koaxialkabel-Anschlüsse. 1,54 Mio. Anschlüsse wurden über mobile Infrastruktur realisiert⁸, und rund 89.000 Breitbandanschlüsse entfallen auf andere Infrastrukturarten (wie etwa Bitstream oder Fixed Wireless Access).

Auffällig ist, dass der zuletzt festzustellende Anstieg der Breitbandanschlüsse fast ausschließlich auf mobile Breitbandanschlüsse sowie auf DSL-Anschlüsse der Telekom Austria zurückzuführen ist, während Anschlüsse über Koaxialkabel bzw. über entbündelte Leitung zuletzt stagnierten (vgl. Abbildung 5). Gemessen am Anteil an allen Anschlusstypen konnte zuletzt lediglich mobiles Breitband zulegen, alle anderen Technologien haben Anteile verloren. Im 3. Quartal 2010 basierten 43,8 % aller Breitbandanschlüsse auf mobiler Infrastruktur, 30,3 % entfielen auf DSL-Anschlüsse der Telekom Austria und 16,5 % auf Koaxialkabel. Alle anderen Infrastrukturarten kamen gemeinsam auf 9,4 %.

⁸ Unter dem Begriff 'mobile Breitbandanschlüsse' erfasst die RTR die Anzahl der Verträge über mobile Breitbandanschlüsse über UMTS/HSDPA, bei denen mindestens 250 MB im monatlichen Entgelt inkludiert sind, sowie Wertkarten, über die im entsprechenden Quartal zumindest 750 MB heruntergeladen wurden (vgl. RTR 2011, 34).

Die mobilen Breitbandanschlüsse (vgl. Definition oben) stiegen im 3. Quartal 2010 erstmals über 1,5 Mio. Im letzten Jahr (Vergleich 3. Quartal) stieg die Zahl der mobilen Breitbandverbindungen um 326.000 neue Anschlüsse. Dies entspricht einem Anstieg um 27 %.

Abbildung 5: Entwicklung der Endkundenbreitbandanschlüsse nach Anschlussstechnologie

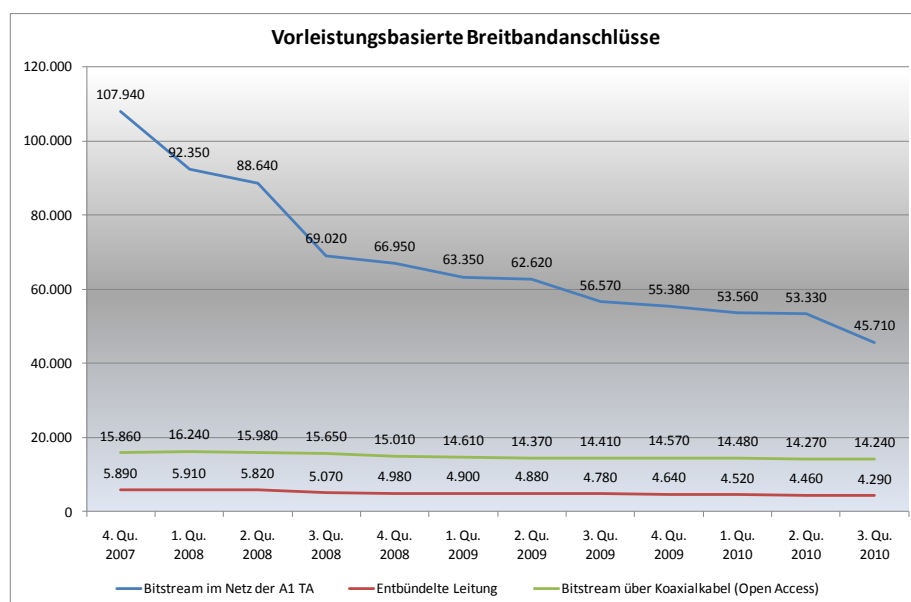


Quelle: RTR 2011.

Im Bereich der vorleistungsbasierten Breitbandanschlüsse⁹ war zuletzt eine stagnierende bis rückläufige Entwicklung festzustellen (vgl. Abbildung 6). Anzumerken ist, dass Bitstreaming auch weiterhin die mit (zunehmend geringerem) Abstand wichtigste Vorleistungsform darstellt. Während die Zahl der Anschlüsse über entbündelte Leitung bzw. Open Access im Kabelnetzbereich relativ konstant bleibt, ist die Zahl der über Bitstream im Netz der Telekom Austria realisierten Anschlüsse deutlich rückläufig. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der jüngste Rückgang von 53.300 Anschlüssen im 2. Quartal 2010 auf 45.710 im 3. Quartal (dies entspricht einem Minus von 14,3 %) darauf zurückzuführen ist, dass Bitstreaming-Anschlüsse, die von der Telekom Austria an die Mobilkom bereitgestellt wurden, nach deren Fusion nicht mehr als Vorleistungsanschlüsse erfasst werden.

⁹ Im Rahmen von Vorleistungen stellt die A1 Telekom Austria anderen Internetdiensteanbietern Haushaltsleitungen („die letzte Meile“) zur Verfügung. Mit „Bitstrom“-Zugang (Bitstreaming) wird unter anderem ein Vorleistungs- bzw. Wholesale-Produkt bezeichnet, das es z.B. einem Internet Service Provider (ISP) ermöglicht, ohne eigenes Zugangsnetz breitbandige Zugangsdienste (z.B. zum Internet) anbieten zu können (vgl. RTR 2005, 3).

Abbildung 6: Entwicklung der vorleistungsbasierten Breitbandanschlüsse im Zeitverlauf, 4. Quartal 2007 bis 3. Quartal 2010



Quelle: RTR 2011.

Der Rückgang der Bitstreaminganschlüsse im Netz der Telekom Austria könnte zum größeren Teil auf Endkreisreduktionen bei festen Breitbandanschlüssen bzw. Bündelprodukten (vgl. RTR 2009, 12) zurückzuführen sein. Zwar wurde auch der Vorleistungspreis für Bitstreamprodukte (der mittels Retail-Minus festgelegt ist und einen Regulierungsgegenstand der RTR darstellt) reduziert, dennoch ist es für ISP, die als Vorleistung Bitstreamprodukte selbst nachfragen, schwieriger geworden, gegen Bündelprodukte von integrierten Betreibern oder Entbündlern bzw. Produkte von Mobilfunkbetreibern zu konkurrieren.

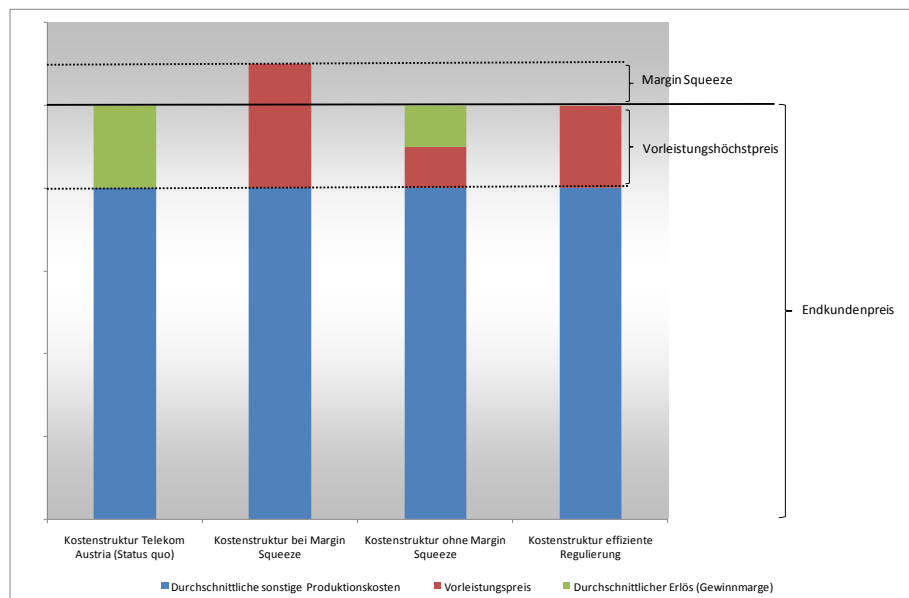
In der Vergangenheit haben die ISPA bzw. alternative ISP auf die Gefahr eines Verdrängungswettbewerbs hingewiesen.¹⁰ Dieser Argumentation nach würde sich die Wettbewerbsfähigkeit von vorleistungsbasierten Produkten verringern, wenn die Endkundenpreise sinken, die Vorleistungspreise hingegen konstant bleiben bzw. nicht im selben Maße reduziert würden. In der Regulierungspraxis der RTR wird in einem solchen Fall von einem ‚Margin Squeeze‘ gesprochen. Bei Feststellung eines solchen ‚Margin Squeeze‘ hat die RTR die Aufgabe, entsprechende regulative Gegenmaßnahmen zu entwickeln. Ein ‚Margin Squeeze‘ tritt der Definition der RTR nach (vgl. RTR 2010b, 2) dann auf, wenn die Differenz zwischen Vorleistungspreisen und Endkundenpreis der Telekom Austria (oder eines sonstigen marktbeherrschenden Unternehmens) so gering ist, dass ein alternativer ISP (zugleich Vorleistungskunde) die sonstigen Produktionskosten nicht mehr decken könnte und das Endkundenprodukt somit nicht mehr zu wettbewerbsfähigen Preisen

¹⁰ Vgl. etwa Presseaussendung der ISPA vom 25.11.2007 (<http://www.ispa.at/presse/aussendungen/telekom-austria-tanz-auf-der-nase-der-regulierungsbehoerde/>; 14.5.2011).

anbieten könnte. In der Folge würden jene Konkurrenzprodukte, die auf Vorleistungen der Telekom Austria basieren, vom Markt verschwinden.

Im hier relevanten Vorleistungsbereich¹¹ wurden von der RTR mehrfach ‚Margin Squeeze‘ Prüfungen auf Basis des sogenannten ‚as-efficient-competitor‘ Maßstabs vorgenommen (vgl. RTR 2010b, 4). Dabei wird die Kostenstruktur der Telekom Austria als Prüfmaßstab herangezogen und geprüft, ob die Endkundenpreise der Telekom Austria kostendeckend wären, wenn diese ihre eigenen Vorleistungsprodukte zu den jeweils geltenden Preisen beziehen müsste. Die Vorgangsweise¹² des ‚as-efficient-competitor‘ Maßstabs impliziert, dass nur jene Wettbewerber, die in Bezug auf sonstige Produktionskosten mindestens so effizient sind wie die Telekom Austria, ihre Endkundenprodukte zumindest ohne Verlust anbieten könnten (vgl. Abbildung 7) und in der Folge am Markt bleiben.

Abbildung 7: RTR Prüfschema beim ‚as efficient competitor‘-Maßstab



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage (RTR 2010b, 4).

Bei den bisherigen Prüfungen der RTR für Bitstreaming-Vorleistungen wurde kein ‚Margin Squeeze‘ festgestellt. Zu berücksichtigen ist dabei, dass sich eine Absenkung der

¹¹ Die Regulierung bezieht sich auf ‚bitstreambasierte‘ Vorleistungen. Seit Ende 2007 ist auch für die entbündelte Teilnehmeranschlussleitung de facto ein Retail-Minus Preis (und nicht der zuvor angewandte kostenorientierte Preis) bindend (vgl. RTR 2010b, 2).

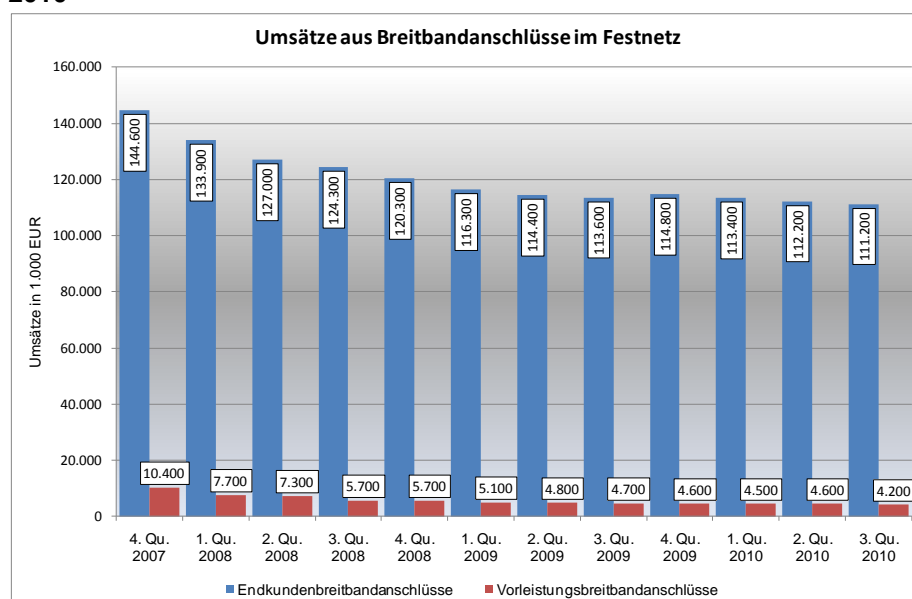
¹² Dabei werden von den Erlösen auf Endkundenebene jene sonstigen (Produktions-)Kosten abgezogen, die bei der Telekom Austria zusätzlich zum Bezug des Vorleistungsproduktes anfallen würden (Marketing, Vertrieb, Billing, Customer Care, Backhaul, Backbone, die Anbindung an das Internet, etc.). Die reduzierten Endkundenerlöse dividiert durch die Zahl der Endkunden ergeben eine Obergrenze für den durchschnittlichen Vorleistungspreis. Diese Obergrenze (der Soll-Vorleistungspreis) wird mit jenem durchschnittlichen Vorleistungspreis verglichen, der sich ergeben würde, wenn die Telekom Austria – unter der bestehenden Struktur an Endkundenprodukten – selbst für Vorleistungsprodukte aufkommen müsste (dies entspricht dem Ist-Vorleistungspreis). Ist dieser Ist-Vorleistungspreis größer als der Soll-Vorleistungspreis, so liegt ein ‚Margin Squeeze‘ vor: die eigenen Vorleistungen könnten bei bestehenden Endkundenprodukten und -preisen nicht kostendeckend bezogen werden.

Vorleistungspreise nach Angaben der RTR negativ auf die Investitionsneigung bei alternativen Infrastrukturen (Netzinfrastruktur alternativer Anbieter) auswirken würde. Es wird davon ausgegangen, dass sich der Aufbau von Parallelinfrastrukturen positiv auf den Wettbewerb niederschlägt (vgl. RTR 2007, 9). Größere ISP wie UPC oder Tele2 verfügen bereits über eigene Netze und sind insofern zunehmend unabhängig von Bitstream-Vorleistungen der Telekom Austria.

Die Europäische Kommission (vgl. 2010, 19) erachtet vorleistungsbasierte Dienste (Entbündelung und ‚Shared access‘) als die wichtigste Wettbewerbsform im festnetzbasieren DSL-Markt: *„Local loop unbundling (fully unbundled lines and shared access) is again the main form of competition in the DSL market“* (EC 2010, 19). Vor dem Hintergrund der rückläufigen Bitstreaming-Anschlüsse bzw. der stagnierenden Entwicklung bei entbündelten Anschlüssen bzw. Open Access ist zu berücksichtigen, dass der etablierte Betreiber seine Marktanteile zumindest im festnetzbasieren Breitbandsegment ausbauen kann. Nach der Übernahme von Inode (UPC), UTA (Tele2) und eTel (Telekom Austria) treten vor allem Tele2 und Silver Server als nennenswerte Entbündler am Markt auf.

Analog zur Entwicklung bei vorleistungsbasierten Festnetzanschlüssen war auch die Umsatzentwicklung rückläufig. Dies betrifft sowohl den Endkundenbereich als auch die Umsätze aus vorleistungsbasierten Breitbandanschlüssen. Im Endkundensegment war zuletzt ein Umsatzrückgang von 1 % bzw. etwa 1 Mio. Euro festzustellen. Im Vorleistungssegment fiel der relative Rückgang mit rund 8,7 % gegenüber dem 2. Quartal 2010 noch deutlicher aus.

Abbildung 8: Umsatzentwicklung bei Breitbandanschlüssen im Festnetz, 2007 bis 2010



Quelle: RTR 2011.

3. Einfluss des Internets auf die Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich

3.1. Hintergrund und Motivation

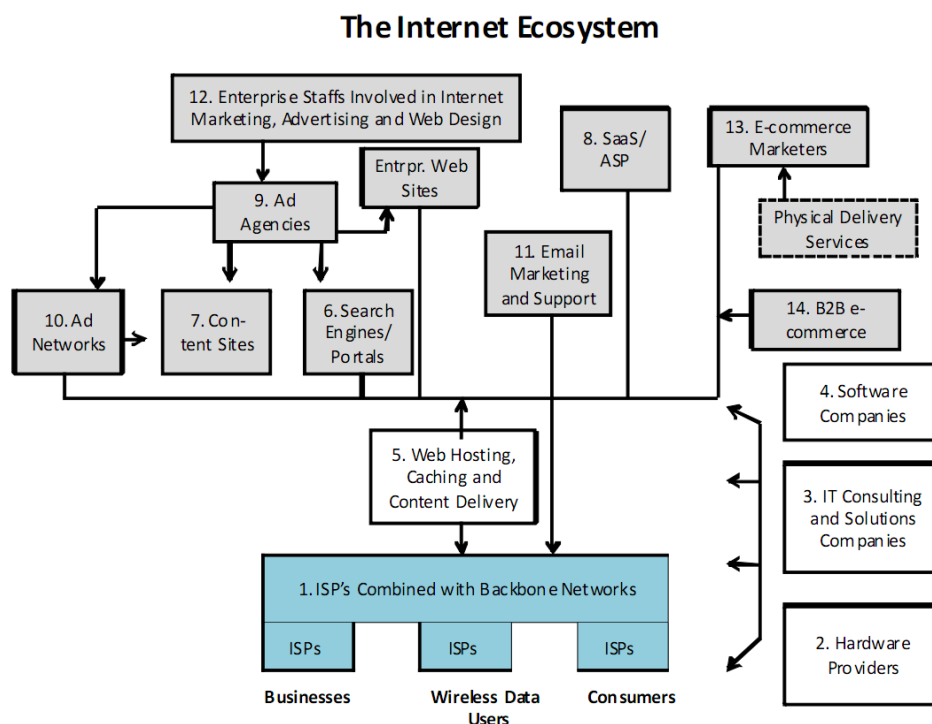
In seiner Grundfunktion ermöglicht das Internet die Generierung und Verteilung von dezentralisierten Informationen und Ideen in Märkten, die zunehmend auf Informationen als Produktionsinput angewiesen sind (siehe Czernich, 2009). Eine Vielzahl an Wirkungskanälen über welche das Internet die Produktivität oder Wertschöpfung einer Volkswirtschaft erhöhen kann ist denkbar, letztlich zielen jedoch alle darauf ab, dass der Zugriff und die Verarbeitung von Informationen beschleunigt und effizienter gestaltet werden können. Im Folgenden soll ein umfangreicher Überblick bestehender Studien über die ökonomischen Effekte des Internets auf Produktivität, Wertschöpfung und Beschäftigung gegeben werden. Wo es möglich ist, werden die Ergebnisse dieser Studien mittels vereinfachender Annahmen auf Österreich übertragen, um Vergleichswerte zu den in dieser Studie berechneten Effekten zu liefern. Der Rest dieses Kapitels ist der ökonometrischen Analyse der Makro-Effekte und der Simulation der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte des Internets in Österreich gewidmet.

Viele bestehende Internet Studien liefern im Grunde eine Bestandsaufnahme des ‚Internets als Wirtschaftsbranche‘, d.h. diese beinhalten hauptsächlich Hochrechnungen, die darauf abzielen, die sektorale **Größenordnung der Internetwirtschaft** – gemessen am Beitrag der Branche zum BIP und zu Beschäftigung – abzuschätzen. So interessant und relevant solche Angaben zur Größenordnung des Internetsektors sind, wird für die vorliegende Studie der Fokus auf die Nachweisbarkeit von **dynamischen Effekten des Internets** gelegt, also auf kausale Zusammenhänge zwischen Internetverfügbarkeit bzw. -nutzung und wichtigen Wirtschaftsindikatoren wie beispielsweise Wirtschaftswachstums oder Konsumentenpreise.

Wenn man also im Kontext der Größenordnung der Internetwirtschaft über die ökonomischen Effekte des Internets spricht, so wird dies in den meisten Studien mit dem Internetsystem und seinen Komponenten gleichgesetzt. Als Beispiel dient das so genannte „Internet Ecosystem“ (wie in Abbildung 9 dargestellt). In dieser Darstellung vermittelt ein Internet Service Provider (ISP) die Verbindung zwischen gebührenpflichtigen Benutzern (mittlerweile meist durch Breitbandverbindungen wie Kabel, Telefonie oder Funk) und ebenfalls zahlenden Sendern wie Content Sites. Die kommerzielle Anwendung findet über mehrere Kanäle statt: *Business-to-consumer* (B2C) *e-commerce*; *e-mail marketing*; bzw. die Wirtschaftsaktivitäten auf diversen Firmen-, Regierungs-, sowie privaten Homepages. Direkte Werbung in „Banners“ Pop-ups“ u.a.; „*Paid Search*“ – die im Jahr 2003 eingeführte Möglichkeit, benutzerspezifische Werbung (anhand von Kundenverhalten) in Suchmaschinen wie Google, Yahoo etc. zu schalten;

[“Paid Search”. (Laffey 2007): *The method entails advertisers competing for top listing position through bidding in ongoing auctions and then paying when users click on their advertisements, making paid search a flexible and accountable form of advertising. Since its introduction in 1998, paid search has become the dominant form of online advertising and led to Google’s \$140 billion market capitalization in 2006.*]

Abbildung 9: Schematische Darstellung des „Internet Ecosystems“



Quelle: Deighton und Quelch (2009).

Im folgenden Abschnitt wird vorerst auf aktuelle Einschätzungen der volkswirtschaftlichen Effekte (Grossenordnungen) des Internets bzw. Breitbands näher eingegangen. Die Studien untersuchen die ökonomischen Auswirkungen des Internets in den USA, Deutschland, UK und der Europäischen Union.

3.2. Bisherige Studien

Größenordnung der Internetwirtschaft

Hinsichtlich der zentralen Rolle des Internets innerhalb des IKT-Sektors (siehe Einleitung) stellt sich die Frage der ökonomischen Rolle des Internets innerhalb und außerhalb dieses Sektors. In einer Studie von *Hamilton Consultants* (siehe Deighton und Quelch, 2009) wurde das Internet in seiner Rolle als Träger für Werbung und Marketing in den USA untersucht. Sie betrachteten dabei nicht nur die direkt bezahlte Werbung auf Websites, sondern auch

die Präsenz von Firmen-Websites als Werbungsmaterialersatz (statt Broschüren und sonstigen PR-Aktivitäten). Zudem erfüllt das Internet auch eine Funktion als Plattform für Informations- und Datensammlung über bestehende und potenzielle Kunden, analog zum Verkaufspersonal im Außendienst.

Der ökonomische Wert des Internets wird in erster Linie über die Anzahl der Beschäftigten berechnet. In Tabelle 1 sind die Umsätze und Beschäftigungszahlen für jede der 14 untersuchten Wirtschaftssegmente illustriert. Man beachte, dass die Umsätze der einzelnen Branchen nicht zu einem gesamtökonomischen Wert aufsummiert werden können, da sie Vorleistungen anderer Sektoren enthalten, was letztlich zu einer Doppelerfassung führen würde.

Tabelle 1: 14 Segmente des Internets, USA 2007

USA (2007) 14 Segmente des "Internet Ecosystem"	Umsätze (\$Mrd.)	Anzahl der Beschäftigten	Wertschöpfung (\$Mrd.)*	Beitrag (%)
1 Internet service providers (ISPs) and transport	73.31	181,233	18.1	15.2
2 Hardware providers	64.41	65,591	6.6	5.5
3 IT consulting and solutions companies	8.15	32,155	3.2	2.7
4 Software companies	15.72	27,192	2.7	2.3
5 Webhosting and content management companies	5.85	52,835	5.3	4.4
6 Search engines/portals	33.84	48,925	4.9	4.1
7 Content sites	6	59,901	5.9	5.0
8 Software as a Service (SaaS)	7.7	31,487	3.1	2.6
9 Ad agencies and support services	10.64	29,407	2.9	2.5
10 Ad networks	1.19	1,533	0.2	0.1
11 E-Mail marketing and support	1.02	10,278	1	0.9
12 Internet advertising, marketing and web design	15	100,000	10	8.4
13 E-commerce cos., including physical delivery	202.78	508,391	50.8	42.6
14 B2B e-commerce	1,350.00	44,233	4.4	3.7
Total**		1,193,000	119.1	100.0

Quelle: Deighton und Queech (2009), Bearbeitung IHS

* Abgeleitet von der jeweiligen Anzahl der Beschäftigten

** Summe der Umsätze nicht relevant, wegen Doppelbuchung von intermediären Inputs.

Neben mehr als 1,2 Millionen Beschäftigten, die in den vergangenen 10 bis 15 Jahren entstanden sind, orten die Autoren auch 20.000 Internet-Kleinunternehmen sowie 120.000 Vollzeit-Verkäufer bei Unternehmen wie etwa eBay und ca. viermal mehr Teilzeitjobs. Einer Schätzung des *Wall Street Journal* zufolge bedienen sich bis zu einer halben Million Blogger und Kleinpublizisten des Internets. Nicht zuletzt sind groß gewordene Internetfirmen wie Google, Amazon oder Cisco Systems bedeutende Arbeitgeber.

Internet Service Provider bilden laut Deighton und Quelch (2009) das zweitgrößte Segment des Internets in den USA, mit über 181.000 Beschäftigten (15,2 Prozent aller Beschäftigten im „Internet-Ecosystem“). Weitere Abschätzungen des ökonomischen Werts des Internets erfolgen über einfache Hochrechnungen: Zunächst werden für jeden Job durchschnittlich

1,54 weitere Arbeitsplätze in anderen Branchen generiert¹³. Bei einer angenommenen durchschnittlichen Wertschöpfung pro Beschäftigtem von \$100,000 ergibt sich für die etwa 3 Millionen direkt und indirekt Beschäftigten eine Wertschöpfung von rund \$ 300 Milliarden oder 2 Prozent des amerikanischen Bruttoinlandsprodukts (BIP).¹⁴ Für eine Übertragung dieser Ergebnisse auf Österreich wären 2 Prozent des BIP eine absolute Obergrenze, da eine Vielzahl der größten Internetfirmen in den USA, insbesondere Silicon Valley oder Columbus (Ohio), beheimatet sind.

Eine weitere Studie der Consultants von *Arthur D. Little* (2009) für den Verband der Deutschen Internetwirtschaft umfasst das Internetsystem in Deutschland, aufbauend auf einer ähnlichen Struktur wie in Deighton und Quelch (2009). Wiederum werden 14 Segmente behandelt und in den folgenden vier Ebenen klassifiziert:

- *Netz, Infrastruktur und Betrieb* (Internet Exchanges, Internet Backbone/Transit Provider, Internet Access Provider, Anschlussbetreiber Festnetz und Mobil),
- *Dienste und Anwendungen* (Housing-/Hosting-Dienste, Online-Applikationen, Domains),
- *Aggregation und Transaktionen* (Online Advertising, Online Plattformen, Transaktionsdienste, e-commerce),
- *Internetinhalte* (Produzenten web-originärer Inhalte, traditionelle Medienunternehmen, Nutzer).

Insgesamt wird laut dieser Studie mit Umsätzen der deutschen Internetwirtschaft in Höhe von 45,7 Mrd. Euro gerechnet. Dies entspricht ca. 1,9 Prozent des BIP von Deutschland im Jahr 2009. Wenn die relative Zusammensetzung der Struktur des Internetsystems in Österreich jener von Deutschland ähnelt, würde eine Hochrechnung dieser Ergebnisse für Deutschland auf Österreich auf ein Wirtschaftsvolumen des Internets zwischen 4 bis 5 Mrd. Euro jährlich hinweisen.

Eine Studie von *Boston Consulting Group* (BCG) im Auftrag von Google (Kalapesi et al., 2010) berechnet für das Vereinigte Königreich einen weit höheren Anteil der Internetwirtschaft an der Wirtschaftsleistung als in den zwei vorangegangenen Studien. Die Autoren stellen dabei einen Anteil der Internetwirtschaft von etwa 7 Prozent am BIP fest. Aufgrund der angewandten Methode, bei welcher bestimmte Teile der Wirtschaft großzügig der Internetwirtschaft zugerechnet wurden, könnte dieser Wert den eigentlichen Beitrag stark überschätzen. So werden bspw. Investitionen im Telekommunikationsbereich zur Gänze dem Internet zugeordnet, mit der Argumentation, dass sie alle für die reibungslose

¹³ Diese Annahme entspricht dem Verhältnis Indirekte-/Direkte-Beschäftigung in der gesamten Volkswirtschaft der USA.

¹⁴ Für Hamilton Consultants ist diese Summe ein konservativer Wert: Alternative Methoden (kalkuliert über Direktzahlungen, sowie Zeitverbrauch im Internet) ergeben höhere Schätzungen (\$ 444 Mrd. resp. \$680 Mrd.). Siehe Deighton und Quelch (2009).

Abwicklung von Breitband-Internet notwendig sind¹⁵. In diesem Sinne wird auch der gesamte Wert von online verkauften Gütern der Internetwirtschaft zugerechnet¹⁶.

Mit Ausblick auf das Jahr 2015 erwartet BCG, dass das weitere Wirtschaftswachstum überwiegend durch einen Anstieg des Konsums angetrieben wird (Annahme: 13 % jährliches Wachstum, während ein Breitbanduseranstieg von 70 auf 84 Prozent im UK erwartet wird). Im Vergleich dazu werden Wachstumsraten für Internetinvestitionen und Staatsausgaben von 1 bzw. 2 Prozent prognostiziert. Zudem soll die Wirtschaft des UK schon ab 2012 von einem Nettoimporteur von Internetgütern und -Dienstleistungen zu einem Nettoexporteur werden.

Eine Studie von *MICUS Management Consulting* im Auftrag der Europäischen Kommission (siehe Fornfeldt et al., 2008) geht davon aus, dass e-business Technologien wie das Internet vor allem zu Produktivitätssteigerungen in Unternehmen führen. Die von den Autoren berechneten Effekte belaufen sich auf 5 Prozent für Produktionsunternehmen (hauptsächlich durch Verbesserungen in der Lieferkette), 20 Prozent für Firmen des wissensintensiven Dienstleistungssektors (für welche Außenkontakte eine wichtige Rolle spielen) und 10 Prozent für die übrigen Dienstleistungsunternehmen. Grundsätzlich geht die Studie davon aus, dass Breitbandinternet einen entscheidenden Einfluss auf Unternehmensaußenkontakte hat. Diese stellen typischerweise 25 Prozent der Aktivitäten von Betrieben im Produktionssektor, 50 Prozent der Aktivitäten im allgemeinen Dienstleistungsbereich und etwa 100 Prozent der Aktivitäten in den wissensintensiven *business services*.

Die Effekte des Breitbands aus Fornfeldt et al. (2008) sind in Tabelle 2 dargestellt. Zunächst finden sich negative Beschäftigungseffekte aufgrund höherer Produktivität und „Outsourcing“, d.h. aufgrund der Auslagerung von Unternehmenskompetenzen an Dritte, wieder. Diese Effekte führen zu einem Beschäftigungsverlust von etwa 1,3 Mio. innerhalb der EU-27 und einem BIP-Rückgang von etwa 40 Mrd. Euro. Diese negativen Effekte werden jedoch durch die in neuen Branchen entstandenen Beschäftigungsverhältnisse und Wertschöpfung wieder ausgeglichen. In Summe entstehen Nettoeffekte von etwa 82 Mrd. Euro pro Jahr und ein Beschäftigungsplus von 100.000 für die EU-27. Rechnet man diese Effekte mittels der Anteile an der EU-27-Beschäftigung und -Wertschöpfung auf Österreich um, so ergeben sich jährliche BIP-Effekte im Ausmaß von etwa 1,6 Mrd. und ein jährlicher Beschäftigungszuwachs von etwa 2.000 Personen.

¹⁵ Vgl. S. 34, Kalapesi et al. (2010).

¹⁶ „It is important to be clear about the assumptions folded into the Internet's [GBP 100 Mrd.] contribution to the UK economy. Most notably, the full value of goods sold online is counted because it gives a sense of the importance of the Internet as a retail channel. Most online transactions, of course, terminate in the physical world, so they are not pure online transactions, but many of them might not have taken place without the Internet as a catalyst.“ Kalapesi et al. (2010) S. 12.

Tabelle 2: Beschäftigungs- und Wachstumseffekte, EU-27

Wirtschaftstreiber (EU-27, Basisjahr 2006)	Anzahl der Beschäftigungen Minus	BIP (in € Bill.) Minus	Wirtschaftstreiber (EU-27, Basisjahr 2006)	Anzahl der Beschäftigungen Plus	BIP (in € Bill.) Plus
Produktivitätssteigerungen in Business Services	- 103.000		Neue Aktivität in <i>Business Services</i> (Innovation)	+ 440.000	+ 46,2
Produktivitätssteigerungen übrigen Branchen	- 491.000		Neue Aktivität in übrigen Branchen (Innovation)	+ 549.000	+ 30,2
Ersetzung von Jobs in traditionellen Branchen (outsourcing)	- 725.000	- 39,8	Zunahme an Jobs in <i>Business Services</i> (outsourcing)	+ 435.000	+ 45,8
Beschäftigung pro Jahr	- 1.319.000	- 39,8	Zunahme an Jobs in <i>Business Services</i> (outsourcing)	+ 1.424.000	+ 122,2

Quellen: MICUS (2008), Bearbeitung IHS

Die MICUS Studie differenziert weiters zwischen den EU-Ländern anhand der Entwicklungsgeschwindigkeit der Breitbandtechnologien. Österreich gehört zu der Gruppe von EU-Ländern mit dem höchsten zu erwartenden Einfluss auf das Wirtschaftswachstum (Breitband-Wirtschaftswachstumseffekt: +0,89 % des BIP).

Von aktueller Bedeutung ist die Studie Von *McKinsey Global Institute* (Pélissié du Rausas et al., 2011) die im Vorfeld des G8 Forums „The Internet: Accelerating Growth“ in Paris veröffentlicht wurde. Kernstück der Studie ist eine Abschätzung der Größenordnung der Internetwirtschaft in 13 Ländern (G8 plus Brasilien, China, Russland, Südkorea und Schweden). Der Anteil am BIP wird mittels der Verwendungsrechnung der VGR¹⁷, also als Summe der privaten Konsumausgaben bzw. Investitionen, Konsumausgaben des Staates und der Handelsbilanz, zusammengestellt. In dieser Rechnung gehen Beiträge von Endgeräten (Computern wie Smartphones) gewichtet mit ihrem zeitlichen Verbrauchsanteil der Internetnutzung dieser Geräte, Software und Dienstleistungen (zu 70%), Hardware und Telekommunikation (zu 40%) sowie Mobil- und Festnetzgebühren für Internet und E-Kommerz-Ausgaben¹⁸ für Güter und Dienstleistungen ein. In jedem der 13 untersuchten Ländern trägt der Privatkonsum mehr als die Hälfte zum Internet BIP-Anteil bei, welcher sich zwischen 0,8% (Russland) und 6,3% (Schweden), bei einem Durchschnittswert von 3,4%, bewegt.

McKinsey berichtet auch über andere Aspekte des ‚Interneteffektes‘: Aus Befragungen unter KMUs findet McKinsey höheres Wachstum und höhere Exporttätigkeit bei Unternehmen mit stärkerer Internetverwendung, die zu einem zehnpromtigen Zuwachs an Produktivität führt. Weiters findet McKinsey positive Beschäftigungseffekte, nämlich eine Quote neu geschaffener zu verlorenen Arbeitsplätzen von 2,6 zu 1.

Abseits des Hauptmodernisierungseffekt des Internets (bereits 2 Mrd. Benutzer weltweit) konstatiert der McKinsey-Bericht nachhaltigen Auftrieb für den Lebensstandard der Konsumenten. Der Wohlfahrtsgewinn für jeden Internetkonsumenten in Deutschland wird bei €13 pro Monat geschätzt. Weiters wird durch Verwendung statistischer Methoden (ähnlich

¹⁷ VGR steht für Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung und bezieht sich auf ein durch mehrere Rechnungen gekennzeichnet statistisches System zur Erfassung der Wirtschaftsleistung von Ländern.

¹⁸ Die substitutive Effekt von Internetkäufen wird daher miteinbezogen in dieser Größenordnungsrechnung.

dem dieser Studie) berechnet, dass 7 Prozent des Wirtschaftswachstums der 13 Ländern in den letzten 15 Jahren der Internetwirtschaft zugerechnet werden kann.

Dynamische Effekte der Internetwirtschaft

Zwei aktuelle und erwähnenswerte ökonometrische Studien sind Czernich et al. (2009) und Choi und Yi (2009). Diese ökonometrischen Studien berechnen zwar keine konkreten Werte für bestimmte Länder, sind jedoch von der methodischen Vorgangsweise vielen der vorangegangenen Studien voraus. Sie verwenden Daten mehrerer Länder und über viele Jahre, um mittels statistischer Methoden kausale Zusammenhänge zwischen der Internet- bzw. Breitbandnutzung und der Produktivität von Ökonomien herzustellen. Zusammengefasst kommen Czernich et al. (2009) und Choi und Yi (2009) zu dem Schluss, dass eine Steigerung des Anteils der Bevölkerung, die Breitband bzw. Internet nutzt, um einen Prozentpunkt zu einer Erhöhung des Pro-Kopf-Einkommens eines Landes um 0,05 bis 0,15 Prozentpunkte führt.

3.3. Modell zur Berechnung der BIP- und Beschäftigungseffekte für Österreich

Die Effekte der Internutzung auf die Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Produktion werden durch das folgende Modell beschrieben:

$$\Delta \ln \frac{Y_{it}}{N_{it}} = c + \alpha_1 \Delta \ln \frac{I_{it}}{Y_{it}} + \alpha_2 \Delta \ln H_{it} + \alpha_3 \Delta \ln N_{it} + \beta_1 \frac{Int_{it}}{N_{it}} + u_{it}, \quad (1)$$

$$u_{it} = \eta_i + v_t + \epsilon_{ij,t},$$

wobei Y_{it} das Bruttoinlandsprodukt, N_{it} die Bevölkerungszahl, I_{it} die realen Investitionen, H_{it} die durchschnittliche Ausbildungszeit der Bevölkerung, $\frac{Int_{it}}{N_{it}}$ der Anteil der Internutzer an der Gesamtbevölkerung des Landes i zum Zeitpunkt (Jahr) t ist.

Diese Gleichung modelliert das Pro-Kopf-Wachstum einer Ökonomie ($\Delta \ln \frac{Y_{it}}{N_{it}}$) in Abhängigkeit vom Wachstum der Investitionsquote ($\Delta \ln \frac{I_{it}}{Y_{it}}$, Investitionen werden durch das BIP dividiert), dem Wachstum des Humankapitals ($\Delta \ln H_{it}$), dem Bevölkerungswachstum ($\Delta \ln N_{it}$) und dem Anteil der Internetuser ($\frac{Int_{it}}{N_{it}}$) im Land i zu einem Zeitpunkt t . Für α_1 wird erwartet, dass der Wert dieses Koeffizienten signifikant von Null verschieden und positiv ist, was bedeutet, dass je höher die Investitionsquote ist, desto höher das Pro-Kopf-Wachstum der Ökonomie ist. Wenn α_2 signifikant von Null verschieden und positiv ist, bedeutet dies, dass eine Erhöhung des Humankapitals zu einer Erhöhung des Wirtschaftswachstums führt, wie die ökonomische Theorie nahelegen würde. Wenn α_3 signifikant von Null verschieden und positiv ist, bedeutet dies wiederum, dass eine Erhöhung des Bevölkerungswachstums zu einer Erhöhung des Wirtschaftswachstums führt. Der Parameter β_1 misst den Einfluss

des Bevölkerungsanteils, der über einen Internetanschluss ($\frac{Int_{it}}{N_{it}}$) verfügt. Aus den bereits zitierten Studien sowie theoretischen Überlegungen ist zu vermuten, dass dieser Koeffizient signifikant von Null verschieden und positiv ist, was bedeutet, dass je höher der Anteil an Internetnutzern in der Bevölkerung, desto höher sollte auch das Pro-Kopf-Wachstum dieser Ökonomie sein.

Der Störterm dieser Gleichung (u_{it}) ist wiederum eine Funktion eines länderspezifischen Effekts (η_i) und von Periodeneffekten¹⁹ (v_t). Die Kontrolle um diese Periodeneffekte soll die Effekte des Konjunkturzyklus auf das Wachstum eliminieren, da Internetnutzung einen Wachstums- und keinen Konjunkturreffekt auf die Ökonomie ausübt. Würde man dies nicht tun, so würde man einen falschen Effekt schätzen, da Wachstums- und Konjunkturbewegungen vermischt werden würden.

Zur Bewertung der Interneteffekte wäre auch ein alternatives Modell mit anderen Implikationen denkbar, welches in der folgenden Gleichung dargestellt wird:

$$\Delta \ln \frac{Y_{it}}{N_{it}} = \tilde{c} + \gamma_1 \Delta \ln \frac{I_{it}}{Y_{it}} + \gamma_2 \Delta \ln H_{it} + \gamma_3 \Delta \ln N_{it} + \tilde{\beta}_1 \ln \left(\frac{Int_{it}}{N_{it}} \right) + u_{it} \quad (2)$$

$$u_{it} = \eta_i + v_t + \epsilon_{ij,t}$$

Im Wesentlichen sind beide Modelle gleich, bis auf die Internetvariable, die in der ersten Gleichung im Niveau, im zweiten Modell im geloggten Niveau eingeht. Der wesentliche Unterschied hierbei ist, dass die größten Effekte von Internetnutzung auf das Wirtschaftswachstum im ersten Modell auftreten, wenn der Zuwachs an Internetnutzung der Bevölkerung kleiner wird, oder anders ausgedrückt, wenn die Internetnutzung bereits groß ist, während im zweiten Modell die Haupteffekte der Internetnutzung auf das Wirtschaftswachstum bereits zu Beginn des Internetzeitalters auftreten. Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 10 dargestellt.

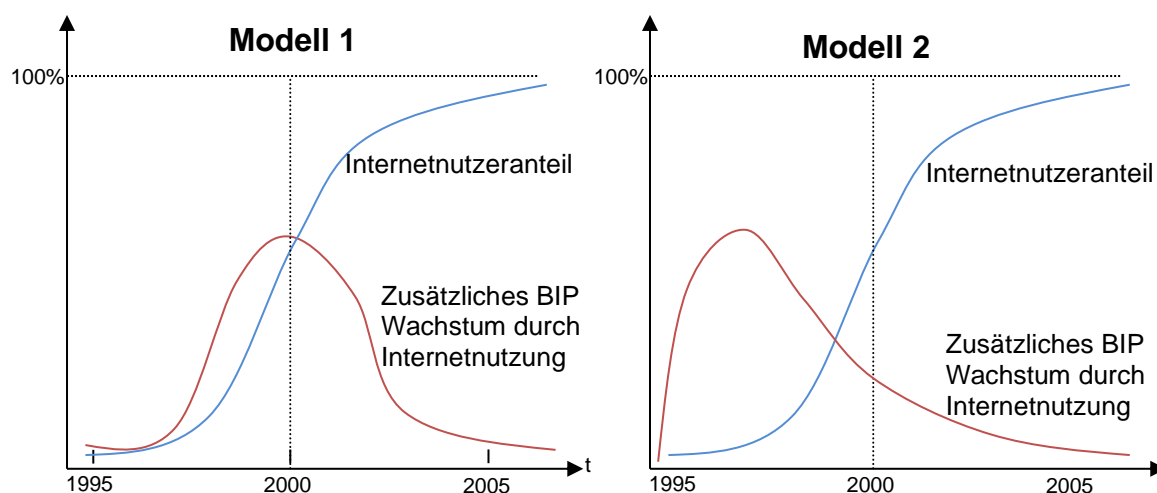
Während das erste Modell für Österreich unterstellen würde, dass die Schaffung von zusätzlichen Arbeitsplätzen sowie zusätzlichem BIP (rote Linie) aufgrund des Internets vor allem um das Jahr 2000 (Höhepunkt der Dotcom-Blase) entstanden sind, geht das zweite Modell von Interneteffekten auf Beschäftigung und Wirtschaftswachstum vor allem in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre aus.

Im Folgenden werden beide Modelle geschätzt und in Tabelle 3 ausgewiesen. Da in Modell 1 die Wachstums- und Beschäftigungseffekte realistischer erscheinen, wurden die Simulationen dieser Effekte anhand des ersten Modells berechnet. Hierbei werden die Wachstums- und Beschäftigungseffekte des Internet auf die österreichische Wirtschaft

¹⁹ Insgesamt wurden drei Konjunkturzyklen in der Schätzperiode berücksichtigt: 1996:2000, 2001:2005 und 2005:2008.

untersucht und die aktuelle Situation mit der hypothetischen Situation ohne Internet verglichen. Die Differenzen bei Wachstum- und Beschäftigung zwischen den beiden Szenarien stellen somit den Effekt des Internet dar. Zusätzlich dazu wurden ähnliche Überlegungen zur Verbreitung des Breitbands angestellt, die Schätzergebnisse dieser Gleichungen sind ebenfalls in dieser Tabelle dargestellt. Da Breitband in den Ländern dieser Analyse zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingeführt wurde, wird bei der Abschätzung der Breitbandeffekte zusätzlich für diesen Umstand kontrolliert, indem eine Variable eingeführt wird, welche die Jahre seit Einführung des Breitbandanschlusses im jeweiligen Land enthält. (t_{BB} , siehe auch Czernich et al. 2009) Damit wird sichergestellt, dass nur Breitbandpenetrationsraten im selben Zeitpunkt des Diffusionsprozesses miteinander verglichen werden.

Abbildung 10: Schematische Darstellung von Internetausbreitung und Wirtschaftswachstum



Quelle: IHS.

Eine einfache Abschätzung der Effekte der Internetpenetration auf das Produktivitätswachstum hat den Nachteil, dass die Wirkungsrichtung des Effekts – die Kausalität – nicht klar ist. Es könnte sein, dass hoch entwickelte oder stark wachsende Ökonomien über die nötigen Ressourcen verfügen, um verstärkt in Kommunikationsinfrastruktur und Breitbandausbau zu investieren, und somit die Breitbandpenetration auch zum Teil vom Wirtschaftswachstum und dem Grad der wirtschaftlichen Entwicklung abhängt. In einer ökonometrischen Analyse stellt dieses als Endogenitätsproblem bekannte Phänomen ein Problem dar, das aber mittels einer so genannten Instrumentenvariablenschätzung behoben werden kann. Hierbei wird die als endogen erkannte Größe – in diesem Falle die Internet- bzw. Breitbandpenetration – mit Variablen erklärt, die unabhängig vom Wirtschaftswachstum des Untersuchungszeitraums sind. Damit stellt man sicher, dass man lediglich jene Komponenten der Internet- bzw. Breitbandpenetration in Zusammenhang mit Wirtschaftswachstum berücksichtigt, die nicht

selbst durch Wirtschaftswachstum erklärt werden. Auf diesem Wege kann man Scheinkorrelationen in statistischen Zusammenhängen vermeiden.

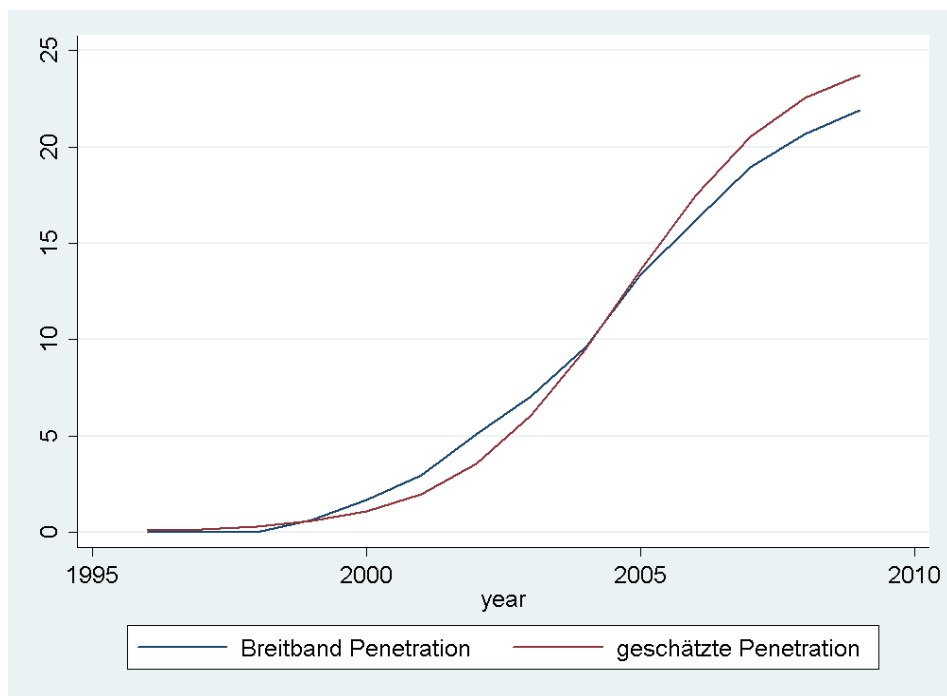
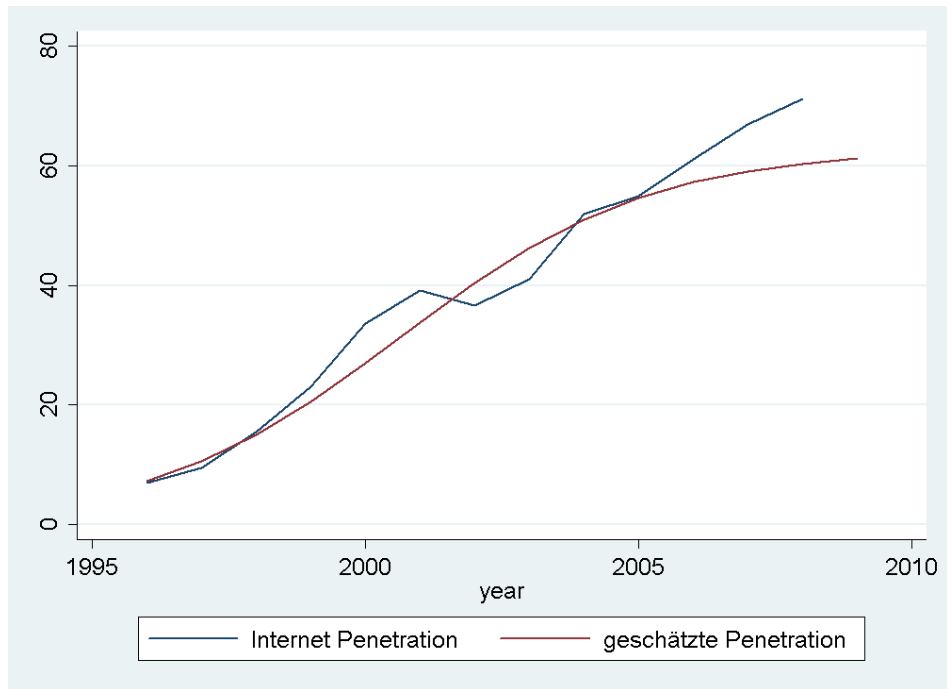
Wir halten uns hierbei an den Ansatz von Czernich et al. (2009), welche ein logistisches Diffusionsmodell²⁰ zur Erklärung der Breitbandpenetration heranziehen. Als erklärende Variablen verwenden sie die Anzahl der Festnetztelefoniekunden an der Bevölkerung (*tele*) und den Anteil der Kabel-TV-Abonnenten an der Bevölkerung (*kabel*) aus dem Jahr vor der Einführung des ersten Breitbandanschlusses (in deren Sample war dies Kanada im Jahr 1997). Es wird hierbei also angenommen, dass jene Länder, die vor der Einführung des Internets über eine bessere Infrastruktur verfügt haben, tendenziell eine höhere Diffusionsrate aufweisen. Die Infrastrukturausstattung der Kupfer- bzw. Koaxialkabel eines Landes wird dabei mittels der Kunden des jeweiligen Netzes approximiert.

$$\text{Internetpenetration}_{it} = \frac{\gamma_0 + \alpha_1 \text{tele} + \alpha_2 \text{kabel}}{1 + \exp(-\beta(t-\tau))} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Mittels der in Gleichung 3 geschätzten Zusammenhänge wird eine geschätzte Internetpenetrationsrate konstruiert, welche dann in den Regressionsmodellen verwendet wird. Die Ergebnisse der Schätzung sind im Anhang enthalten. Abbildung 11 zeigt, dass die neu konstruierten – also nur von exogenen Faktoren abhängigen – Penetrationsraten das Muster für Österreich hinreichend gut beschreiben. Generell kann man festhalten, dass die Penetrationsrate zu Beginn des Beobachtungszeitraums unter- und am Ende überschätzt wird. Der Erklärungsgehalt der Regressionen (siehe Anhang) ist zudem sehr hoch (96 % der Streuung in den Daten wird erklärt), was auf eine gute Instrumentierung hindeutet.

²⁰ Basierend auf der Arbeit von Griliches (1957) wird in der ökonomischen Literatur meistens eine logistische Kurve verwendet, um den Ausbreitungsgrad einer neuen Technologie darzustellen. Eine logistische Funktion ist durch die zwei Parameter, die Ausbreitungsgeschwindigkeit und den Wendepunkt charakterisiert.

Abbildung 11: Tatsächliche und geschätzte Internet- und Breitbandpenetration für Österreich



Quelle: Eigene Berechnungen

3.4. Daten

Die Daten zum Bruttoinlandsprodukt, dem physischen Kapitalstock sowie der Bevölkerungszahl wurden der OECD Economic Outlook Datenbank entnommen. Daten zu Internetnutzern in Prozent der Gesamtbevölkerung sind der World Bank Indicator Database entnommen. Daten zu Breitbandnutzern in Prozent der Gesamtbevölkerung wurden dem OECD Breitband Portal²¹ entnommen. Als Breitbandverbindung sind in der Datenbank alle Internetverbindungen mit einer minimalen Übertragungsgeschwindigkeit von 256 kbit/s definiert. Die Approximation des Humankapitals erfolgt anhand der durchschnittlichen Ausbildungsjahre der Bevölkerung, die von der OECD bezogen wurden.

Die Schätzperiode für alle Schätzungen, die in Tabelle 3 ausgewiesen sind, ist 1996 – 2008. Das Ländersample umfasst insgesamt 22 entwickelte Ökonomien inklusive Österreich.

3.5. Empirische Ergebnisse

Tabelle 3 weist die Schätzergebnisse für Modell 1 (vgl. Gleichung (1)) und Modell 2 (vgl. Gleichung (2)) für Internetnutzung im Allgemeinen (Spalten 1 und 3) und Breitbandnutzung aus (Spalten 2 und 4).

Wie aus Tabelle 3 ersichtlich, übt das Wachstum der Investitionsquote einer Ökonomie einen positiven und signifikanten Effekt auf das Pro-Kopf-Wachstum der Ökonomie aus. Eine Steigerung des Investitionswachstums um einen Prozentpunkt erhöht das Pro-Kopf-Wachstum einer Ökonomie um 0,68 bis 0,86 Prozentpunkte. Das Wachstum des Humankapitals hat einen insignifikanten Einfluss auf das Pro-Kopf-Wachstum der Ökonomie. Dieses kontraintuitive Ergebnis könnte darauf zurückzuführen sein, dass der hier verwendete Humankapitalindikator eine schlechte Approximation für das theoretische Konzept des Humankapitals ist.²² Weiters ist zu beobachten, dass das Bevölkerungswachstum einen zwar positiven, aber nicht signifikanten Einfluss auf das Pro-Kopf-Wachstum einer Ökonomie ausübt.

Der mittlere Teil der Tabelle weist die Effekte von Internet- bzw. Breitbandnutzung auf das Pro-Kopf Wachstum aus. Spalten (1) und (2) stellen die Ergebnisse in Bezug auf Modell 1 dar: So führt eine Erhöhung des Anteils an Internetnutzern an der Gesamtbevölkerung um einen Prozentpunkt (z.B. von 10 % auf 11 % oder von 50 % auf 51 %) zu einer Erhöhung des Pro-Kopf-Wachstums um 0,032 Prozentpunkte. In Bezug auf die Erhöhung des Anteils

²¹ http://www.oecd.org/document/54/0,3746,en_2649_33703_38690102_1_1_1_1,00.html

²² Der hier verwendete Indikator „Durchschnittliche Ausbildungsjahre der Bevölkerung“ misst lediglich die gesamten Ausbildungsjahre und berücksichtigt weder die Qualität der Bildung, noch wird zwischen unterschiedlichen Fachrichtungen differenziert. Zudem sind die Daten nur in Fünfjahresperioden erhältlich und mussten deshalb in den Zwischenperioden linear interpoliert werden.

der Breitbandnutzer ist dieser Effekt mit 0,076 Prozentpunkten zwar höher, jedoch statistisch nicht signifikant von Null verschieden.

Tabelle 3: Schätzergebnisse BIP-Effekte der Internetnutzung

Abhängige Variable: $\Delta \ln Y_{it}/N_{it}$	Modell 1		Modell 2	
Wachstum BIP/Kopf	(1)	(2)	(3)	(4)
c	-0.004 (0.007)	0.016 *** (0.007)	0.019 *** (0.005)	0.049 *** (0.011)
$\Delta \log$ Investitionsquote	0.070 ** (0.031)	0.068 ** (0.031)	0.077 *** (0.031)	0.086 *** (0.030)
$\Delta \log$ Humankapital	-0.070 (0.089)	-0.107 (0.093)	-0.064 (0.089)	-0.099 (0.090)
$\Delta \Delta \log$ Bevölkerung	0.543 (0.656)	0.496 (0.660)	0.535 (0.659)	0.484 (0.644)
Anteil Internetnutzer	0.032 *** (0.010)	-	-	-
\log Anteil Internetnutzer	-	-	0.010 *** (0.003)	-
Anteil Breitbandnutzer	-	0.076 (0.048)	-	-
\log Anteil Breitbandnutzer	-	-	-	0.007 *** (0.002)
Jahre seit Breitbandeinführung	-	-0.003 * (0.002)	-	-0.004 *** (0.001)
R ²	0.42	0.41	0.43	0.46
Beobachtungen	233	233	233	233
Sample	1996:2008	1996:2008	1996:2008	1996:2008
Länder	22	22	22	22

Anmerkungen: (***), (**) und (*) bezeichnen Signifikanz auf dem 1 %, 5 % bzw. 10 % Signifikanzniveau.

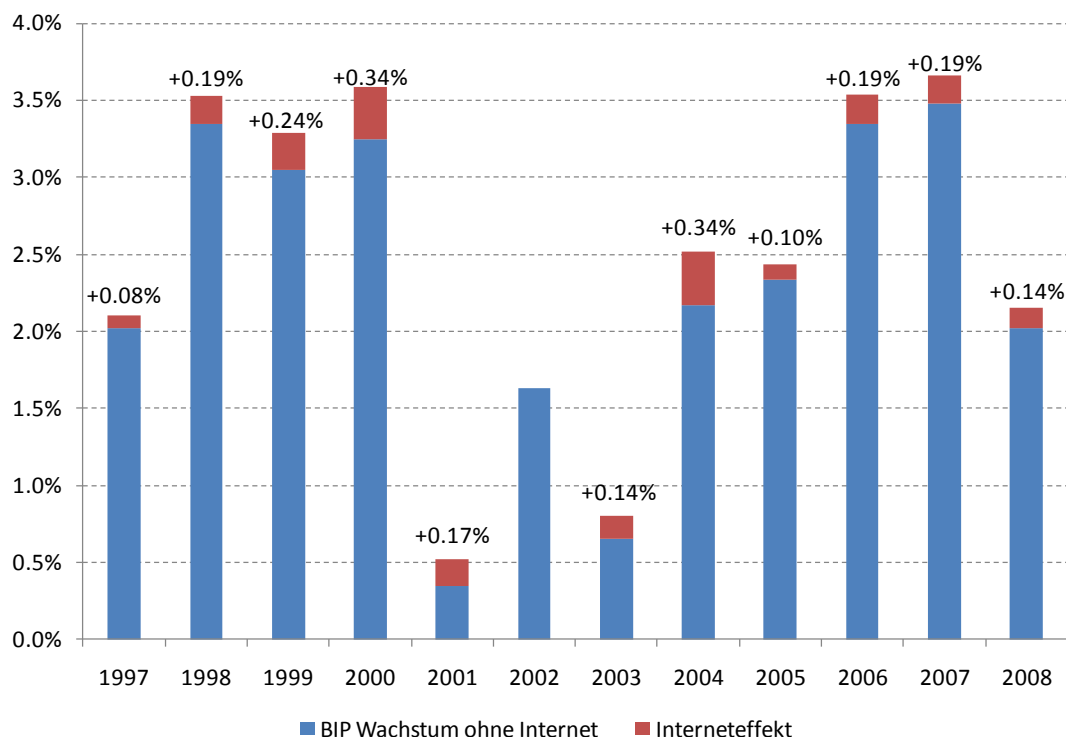
Die beiden rechten Spalten der Tabelle stellen die geschätzten Effekte für Modell 2 dar. Der Koeffizient in Spalte drei bedeutet, dass eine Steigerung des Anteils von Internetnutzern an der Gesamtbevölkerung um ein Prozent das Pro-Kopf-Wachstum um 0,01 Prozentpunkte erhöht, der Koeffizient in Spalte vier bedeutet, dass eine Steigerung des Anteils der Breitbandnutzer an der Gesamtbevölkerung von 1 Prozent (z.B. von 10 % auf 10,1 % oder von 50 % auf 50,5 %) eine Erhöhung des Pro-Kopf-Wirtschaftswachstum im Ausmaß von 0,007 Prozentpunkten bewirkt. Da die prozentuelle Steigerung des Anteils an Internet- bzw.

Breitbandnutzern zu Beginn viel höher ist, bedeuten diese Ergebnisse, dass (wie bereits in Abbildung 10 dargestellt) die größten Wachstumseffekte zu Beginn des Internetzeitalters auftraten.

3.6. Simulation der Internetnutzungseffekte auf Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum in Österreich

Anhand dieser Koeffizienten werden im Folgenden die genauen Effekte, die sich aus der Internetnutzung der österreichischen Bevölkerung über die letzten 15 Jahre ergeben haben, auf das Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum in Österreich untersucht. Grundlage hierfür stellen die Koeffizienten in der ersten Spalte von Tabelle 3 dar.

Abbildung 12: Wachstumsbeitrag der Internetnutzung (1997-2008)



Quelle: IHS Berechnungen.

Die jährlichen Wachstumsbeiträge, die sich aus der Simulation der Internetnutzung ergeben, sind in Abbildung 12 dargestellt. Im Durchschnitt über die Jahre betrug der Wachstumsbeitrag 0,15 % des realen Bruttoinlandsprodukts, was in etwa 346 Mio. Euro entspricht. Im Jahr 2002 ging die Internetnutzung leicht zurück, was gemäß Modell einen negativen Wachstumsbeitrag bedeuten würde. Da nicht davon auszugehen ist, dass ein geringer Rückgang der Internetnutzung makroökonomische Auswirkungen hat, wurde dieser Wachstumsbeitrag auf Null gesetzt.

Die sich daraus ergebenden Nettoeffekte auf die Beschäftigung werden anhand dieser BIP-Effekte berechnet. Dabei ist jedoch zu beachten, dass aufgrund des Internets auch die Arbeitsproduktivität pro österreichischem Beschäftigten gestiegen ist. Dies bedeutet, dass die durch das Internet neu geschaffenen Jobs mit einer im Durchschnitt höheren Produktivität verbunden sind als Jobs, die aufgrund des Internets obsolet geworden sind. Die Abschätzung des internetinduzierten Beschäftigungszuwachses muss also diese Produktivitätsfortschritte berücksichtigen. Um diese zu quantifizieren, wird auf die Abschätzung der Produktivitätsgewinne durch das Internet von Litan und Rivlin (2001) bzw. Goss (2001) zurückgegriffen, deren Ergebnisse darauf hindeuten, dass das Produktivitätswachstum, das sich aus der Verbreitung des Internets ergibt, um 0,2 bis 0,5 Prozent höher ist.

Unter Berücksichtigung dieser Überlegungen ergeben die Simulationen einen durchschnittlichen Beschäftigungszuwachs von etwa 6.000 Personen pro Jahr in den Jahren 1997-2008. Insgesamt wuchs die österreichische Beschäftigung im selben Zeitraum um 40.000 pro Jahr, was bedeutet, dass in etwa 15 % des Beschäftigungswachstums in den vergangenen Jahren auf das Internet zurückzuführen wäre.

Bei den Ergebnissen dieses Kapitels sollte berücksichtigt werden, dass die entsprechenden Effekte auf das hohe Wachstum der Internetnutzung innerhalb des Beobachtungszeitraums 1997-2008 zurückzuführen sind. Mit zunehmender Sättigung der Internetpenetration ist in Zukunft mit weitaus geringeren Effekten zu rechnen.

ANHANG – Kapitel 3

Die Schätzergebnisse der Instrumentenvariablenschätzung (vgl. Gleichung (3)) sind in Tabelle 4 enthalten. Man sieht, dass beide erklärenden Größen – Festnetztelefonkunden pro 100 Einwohner und Kabel-TV-Kunden pro 100 Einwohner – einen positiven signifikanten Einfluss auf die Penetration von Internet bzw. Breitband haben. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit war im Breitbandbereich generell höher als im gesamten Internetbereich. Dies lässt sich dadurch erklären, dass zum Zeitpunkt der Breitbandeinführung die Internettechnologie bereits gängig war und die verbesserte Qualität verstärkt nachgefragt wurde. Der zweite interessante Parameter der logistischen Funktion ist der so genannte Wendepunkt. Der Wendepunkt gibt jenes Jahr an, ab dem sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit verlangsamt. Dieser Punkt liegt beim Internet im Jahre 2001, also ein Jahr nach dem Platzen der Dotcom-Blase. Beim Breitband tritt dieser Zeitpunkt klarerweise später (im Jahr 2005) ein, da in den meisten Ländern die Breitbandeinführung erst zur Jahrtausendwende stattfand. Aufgrund dieser Ausbreitungsmuster würde man erwarten, dass das Internet vor allem vor 2000 starke volkswirtschaftliche Effekte entfaltet hat, während mögliche Effekte des Breitbands zeitlich eher danach zu verorten sind.

Tabelle 4: Ergebnisse der Instrumentenvariablenschätzung

Abhängige Variable: Penetrationsrate	Internet (1)	Breitband (2)
Konstante	2.193 (3.962)	0.074 (1.467)
Festnetztelefonkunden pro 100 Einwohner	1.122 *** (0.089)	0.451 *** (0.033)
Kabel TV Kunden pro 100 Einwohner	0.619 *** (0.080)	0.323 *** (0.030)
Ausbreitungsgeschwindigkeit	0.435 *** (0.031)	0.657 *** (0.037)
Wendepunkt	2000.7 *** (0.206)	2004.8 *** (0.127)
R^2	0.962	0.966
Anzahl der Beobachtungen	286	308
Länder	22	21

Anmerkungen: (***), (**) und (*) bezeichnen Signifikanz auf dem 1 %, 5 % bzw. 10 % Signifikanzniveau.

Quelle: Eigene Berechnungen

4. Einfluss des Internets auf die Konsumentenpreise in Österreich

4.1. Hintergrund und Motivation

Die steigende Nutzung des Internets durch Private und Unternehmen führte in den vergangenen Jahren zu einer rasanten Zunahme der Bedeutung des *e-commerce* (business-to-business, business-to-consumer, consumer-to-business). Die Vorteile des *e-commerce* gegenüber dem konventionellen Einzelhandel liegen vor allem darin, dass Informationen über Produkte und Dienstleistungen einer Vielzahl potentieller Anbieter schnell und bequem von zu Hause aus oder unterwegs eingeholt werden können. Zudem existiert eine Vielzahl an Preisvergleichsseiten, welche es dem Konsumenten ermöglichen, das günstigste Angebot zu wählen.

Für die Konsumenten werden durch die Internetnutzung die Transaktionskosten (Such- und Informationskosten) stark sinken, wodurch es möglich wird, mit weniger Aufwand mehr Information über Preis und Qualität von Produkten zu sammeln. Ökonomisch gesehen bedeutet dies vor allem, dass die Preistransparenz der Produkte erhöht wird und Anbieter einem stärkeren Preiswettbewerb ausgesetzt sind. In der Folge kommt es zu einer Wettbewerbssituation, die dem vollkommenen Wettbewerb nahe kommt. Ein Markt, auf dem vollkommener Wettbewerb herrscht, ist vor allem dadurch gekennzeichnet, dass die größtmögliche Anzahl an Produkten zum geringstmöglichen Preis angeboten wird. Zudem fördert die Internettechnologie auch differenziertere, kundenspezifische Produktgestaltung, womit Wettbewerb nicht nur über den Preiskanal stattfinden kann (vgl. Sumanjeet 2008).

Neben dem Nutzen, den das Internet dem Konsumenten stiftet, gibt es auch Kanäle, über welche die Anbieter vom *e-commerce* profitieren. So kam es zu einem neuen Vertriebskanal (dem Online-Store) und neuen, billigeren, schnelleren und individualisierten Marketingmöglichkeiten (E-Mail-Zusendungen mit Kaufvorschlägen, Werbung auf stark frequentierten Seiten, usw.). Für ein Unternehmen kann das bedeuten, dass es seine Umsätze durch die Erschließung neuer Zielgruppen erhöhen kann. Dadurch können Fixkosten gesenkt und so genannte Skalenerträge erwirtschaftet werden. In kompetitiven Märkten werden diese Kosteneinsparungen über Preisreduktionen an den Konsumenten weitergegeben. Andererseits kann sich auch eine Situation einstellen, in der es einigen wenigen Unternehmen (bspw. durch intensive Werbung oder eine temporäre Niedrigpreisstrategie) gelingt, ihre Marktanteile stark zu erhöhen und eine Vielzahl kleinerer Mitbewerber aus dem Markt zu drängen (vgl. Daripa und Kapur 2001). Insofern können eine steigende Internetnutzung und die damit einhergehende Verbreitung von *e-commerce* auch zu einer Monopolisierung von Märkten, also zu steigenden Preisen und einer geringeren Produktvielfalt, führen. Am Beispiel von *Facebook* wird eine solche Situation in einem

Handelsblatt-Artikel skizziert, wenn der Nutzen „dabei zu sein“ den Nachteil anderer wahrgenommener Nutzungsunbequemlichkeiten (Datenschutz) überwiegt.²³

Schon in der „ersten Internetdekade (die 1990-er Jahre) wurden hohe Erwartungen in das Internet als wettbewerbsfördernde Einrichtung gesetzt:

‘The explosive growth of the Internet promises a new age of perfectly competitive markets. With perfect information about prices and products at their fingertips, consumers can quickly and easily find the best deals. In this brave new world, retailers’ profit margins will be competed away, as they are all forced to price at cost.’ The Economist, November 20, 1999, p. 112.²⁴

Zu dieser Zeit wurden zwar einige Preiseffekte entdeckt, aber auch Hinweise dafür, dass Internetmärkte nicht immer und überall ‚reibungsfrei‘ funktionieren. Brynjolfsson und Smith (2000) untersuchten die relativ homogenen Märkte für Bücher und CDs (jeder Buchtitel stellt durch seinen ISBN-Code ein Produktunikum dar) in einer großangelegten empirischen Studie. Verkaufsdaten von Web-Einzelhändlern wurden mit jenen aus dem konventionellen Einzelhandel verglichen. Die Analyse zeigte, dass die Preise im Interhandel vergleichsweise niedriger sind – egal ob Listenpreise oder Preise inklusive Versand als Basis herangezogen werden. Dieses Ergebnis deutet auf die schwierige Konkurrenzsituation für den konventionellen Einzelhandel in den 2000er Jahren hin. Weiters bestehen Preisänderungen bei Internethändlern meist nur aus kleineren Veränderungen als im konventionellen Ladenverkauf, was darauf hindeutet, dass im Online-Handel geringere ‚Menükosten‘ (das sind Kosten, die durch Preisänderungen für den Unternehmer entstehen) bestehen. Diese insbesondere für den Konsumenten positiven Wohlfahrtseffekte sind aber nicht hinreichend für das Entstehen einer vollkommenen Konkurrenzsituation: Das Modell des *Bertrand-Wettbewerbs* würde zum Ergebnis führen, dass bereits Wettbewerb zwischen zwei Firmen – ein Duopol – ausreicht, um Preise *beider Konkurrenten* bis auf das Niveau der Grenzkosten zu reduzieren. Aber empirisch gilt das sog. „Law of one price“ nicht immer: Brynjolfsson und Smith (2000) zeigten, dass die *price dispersion* – also die Streuung in Preisen – von diversen Anbietern für das gleiche Produkt im Internethandel erstaunlich hoch ist – 33 % für Bücher im Durchschnitt, sowie 25 % für CDs. Gründe für diese Ergebnisse wurden durch die Präsenz anderer Inhomogenitäten, zum Beispiel bei Kundenbewusstsein oder Firmenimage, vermutet.

Wie Brynjolfsson und Smith (2000) fanden auch Baylis und Perloff (2002) bei dem Verkauf von spezifischen Produkten – einer Digitalkamera (Olympus C-2000Z) und einem Flachbett-Scanner (Hewlett-Packard 6300) – eine bedeutend hohe Preisstreuung, die in einem vollkommenen Wettbewerb nicht bestehen dürfte. Als eine erste Abschwächung der

²³ „Warum Facebook der Konkurrenz keine Chance lässt“, <http://www.handelsblatt.com/technologie/it-tk/internet/warum-facebook-der-konkurrenz-keine-chance-laesst/3498904.html?p3498904=2>.

²⁴ In Baye, Morgan und Scholten (2004) zitiert.

vollkommenen Wettbewerbstheorie könnte man zumindest eine Konkurrenzsituation erwarten, in der Firmen gelegentlich ihre Preise unter jene der Mitanbieter setzen (bspw. durch Abverkaufsaktionen). Aber auch eine solche Dynamik lässt der tatsächliche Internetmarkt vermissen. Die Rangordnung von Firmen nach Preisen blieb über einen ausgedehnten Zeitraum stabil.

Zur Existenz einer persistenten Preisstreuung in hochkompetitiven Märkten lassen sich zwei entgegengesetzte Hypothesen formulieren. Einerseits könnte der Markt eine Segmentierung aufweisen, wobei eine Gruppe von Anbietern mit höheren Preisen und höherem Service einer anderen Gruppe von Anbietern mit niedrigen Preisen und niedrigerem Service gegenüber steht (z.B. Shilony (1977) und Varian (1980)). Baylis und Perloff (2002) berichten jedoch von einem gegenteiligen Effekt: der gleichzeitigen Existenz von „guten“ Firmen, die besseren Service zusammen mit niedrigeren Preisen anbieten, sowie sog. „schlechten“ Firmen mit schlechtem Serviceangebot bei höheren Preisen. Ein solches kontraintuitives Verhalten lässt sich aber anders erklären, wie Salop und Stiglitz (1977) bereits lange vor dem Aufkommen des Internets zeigten. Die Erklärung findet sich möglicherweise in der Heterogenität von Käufern. Es gibt jene, die bereit und jene die nicht bereit sind, die assoziierten Suchkosten und Suchzeit „in Kauf“ zu nehmen. Letzten Endes sind im diesem Modell die Transaktionskosten ausschlaggebend.

Die anhaltend beobachtbare Preisstreuung ist folglich Resultat und nicht die Falsifizierung der ökonomischen Theorie. Baye, Morgan und Scholten (2004) zeigten, dass Preisstreuung wohl das Ergebnis eines Gleichgewichtseffekts ist, welcher durch die gegebene Marktstruktur bedingt ist. In ihrer Studie wurden tägliche Preisdaten für 1.000 Produkte über einen Zeitraum von 8 Monaten von einer der größten Preisvergleichsinternetseiten in den USA – *shopper.com* – ausgewertet. Die Resultate deuten darauf hin, dass die beobachtbare Preisstreuung umso kleiner ist, je mehr Anbieter in einem Produktmarkt tätig sind. Die Preisstreuung variierte dabei von 23 Prozent in Märkten mit zwei Anbietern bis hin zu 3,5 Prozent Preisstreuung in Märkten mit 17 Anbietern.

Zusammenfassend sind preisdämpfende Effekte des Internets zu erwarten, auch wenn das Zeitalter der vollkommenen Konkurrenz entgegen den ursprünglichen Erwartungen noch nicht angebrochen ist. Die wettbewerbsfördernden Elemente liegen zum einen in dem Mehr an Information (und Bequemlichkeit), aber auch an der Anzahl der im Internet anbietenden Konkurrenten. Letzteres ist auch zum Teil der Grund für die höhere Preiskonkurrenz unter Versicherungsanbietern in den 90er Jahren, als eine steigende Anzahl an Firmen ihre Internetpräsenz anmeldete (vgl. Brown und Goolsbee, 2002).

4.2. Bisherige Studien

Eine Vielzahl vergangener Studien hat die Einflüsse des Online-Handels auf die Preisbildung untersucht. So finden Brynjolfsson und Smith (2000) bei Büchern und CDs im Internet

durchschnittlich 9-16 % niedrigere Preise. Lee et al. (2003) verglichen den internetbasierten und nicht-internetbasierten CD-Markt Koreas und kamen zum Ergebnis, dass Onlinehändler niedrigere Preise setzen, diese vergleichsweise geringfügiger anpassen und online geringere Preisunterschiede zwischen den Händlern bestehen. Morton et al. (2001) finden Preiseinsparungen für den Konsumenten beim Online-Autokauf im Ausmaß von etwa 2 %, und Brown und Goolsbee (2002) stellen Preissenkungen bei Lebensversicherungen durch die Einführung von Vergleichsseiten im Ausmaß von 8-15 % fest. Diesen Studien stehen die Ergebnisse von Clemons et al. (2002) und Clay et al. (2002) gegenüber, welche keine geringeren Preise und eine hohe Preisstreuung im Online-Handel feststellen. Es sollte hierbei beachtet werden, dass alle Studien in der ersten Hälfte 2000 erstellt wurden. Der Internethandel sowie die Verbreitung von Breitbandanschlüssen befanden sich zu dieser Zeit noch im Anfangsstadium.

Die oben genannten Studien untersuchen eine Vielzahl unterschiedlicher Branchen auf Mikroebene. Um einen Schätzwert für die Effekte des Internets auf eine gesamte Volkswirtschaft zu erhalten, empfiehlt sich ein Makroansatz. Yi und Choi (2005) schätzen in einem ökonometrischen Modell, dass eine 1 %-ige Steigerung in der Bevölkerung mit Internetzugang die Inflation um 0,04 bis 0,13 Prozentpunkte dämpft.

Aufgrund der empirischen Resultate und der eingangs erwähnten theoretischen Fundierung wird daher davon ausgegangen, dass die kommerzielle Nutzung des Internets preisdämpfend gewirkt hat.

4.3. Modell zur Abschätzung der Konsumentenpreiseffekte des Internets in Österreich

Die Entwicklung der Inflation wird in diesem Modul durch ein Set relevanter ökonomischer Determinanten erklärt:

$$\begin{aligned} Inflation_{it} = & \beta_0 + \beta_1 Output\ Gap_{it} + \beta_2 Output\ Gap_{it}(-1) + \beta_3 \Delta \text{Ölpreis}_{it} + \beta_4 \Delta \text{Ölpreis}_{it}(-1) \\ & + \beta_5 \Delta Internet_{it} + \beta_6 \Delta Internet_{it}(-1) + u_{it} \end{aligned} \quad (4)$$

wobei $u_{it} = \eta_i + v_t + \varepsilon_{it}$, η_i individuelle Ländereffekte, bzw. v_t Zeiteffekte darstellen.

Die Inflation im Land i zum Zeitpunkt t hängt erstens von der inländischen Nachfragesituation gemessen an der Produktionslücke (Output Gap) ab. Gemäß der ökonomischen Theorie ist davon auszugehen, dass, wenn der Auslastungsgrad (gemessen an der Differenz von tatsächlicher Produktion und der theoretisch möglichen Produktion) sehr hoch ist, der inflationäre Druck steigt und vice versa. Dies lässt sich vereinfacht daraus erklären, dass eine stark gestiegene inländische Nachfrage das Angebot an produzierten Gütern übertrifft, sodass die Anbieter von Gütern und Dienstleistungen relativ kurzfristig ihre Preise erhöhen und somit die Inflation insgesamt steigt (wir erwarten daher, dass die

Koeffizienten β_1 und β_2 statistisch signifikant von Null verschieden und positiv ist). Auf der anderen Seite werden Erhöhungen von Rohstoff- und Vorleistungsgüterpreisen für die Produktion (hier approximiert durch die Ölpreisentwicklung) die Produktionskosten der Unternehmen erhöhen, sodass sich diese gezwungen sehen, ihre Preise zu erhöhen, was letztendlich zu einem Anstieg der Konsumentenpreisinflation führt. Somit kann die Verbraucherpreisinflation durch nachfrageseitige und angebotsseitige Faktoren erklärt werden. Für die Koeffizienten β_3 und β_4 erwarten wir aufgrund dieser Überlegungen einen positiven Wert, der sich statistisch signifikant von Null unterscheidet. Für diese Einflussfaktoren zu kontrollieren ist wichtig, da sonst vielleicht ein Zusammenhang zwischen Internetnutzung und Inflationsentwicklung gefunden wird, der in der Realität gar nicht vorhanden ist, wenn man andere Einflussfaktoren für die Inflationsentwicklung berücksichtigt.

Letztendlich ist die Frage entscheidend, ob die steigende Internetnutzung auch wirklich dazu geführt hat, dass die Konsumentenpreise insgesamt gesunken sind. Deshalb wird neben den nachfrage- und angebotsseitigen Faktoren auch Internetnutzung ($\Delta\text{Internet}$) als erklärende Variable herangezogen. Da davon ausgegangen wird, dass der inflationsdämpfende Effekt des Internets über gesteigerte Preistransparenz mit der Anzahl potentieller Konsumenten, die das Internet nutzen, zusammenhängt, verwenden wir als Internetvariable den prozentuellen Anteil der Bevölkerung eines Landes, die das Internet nutzt. Wenn Internetnutzung tatsächlich eine inflationsdämpfende Wirkung auf Konsumentenpreise entfaltet hat, so sollten die geschätzten Koeffizienten β_5 und β_6 statistisch signifikant von Null verschieden und negativ sein. Weiters gehen wir davon aus, dass die Veränderung in Prozentpunkten der Internetuser einen Einfluss auf die Inflation hat, und nicht das absolute Niveau, d.h. die Anzahl, der Internetuser. Diese Annahme wird getroffen, weil nicht davon auszugehen ist, dass es bei einer Sättigung der Internetdiffusion (d.h. etwa 100 % der Bevölkerung benutzen das Internet) weitere inflationsdämpfende Effekte zu erwarten sind. In einer solchen Situation wäre die Veränderung der Internetuser 0, und das hier verwendete Modell würde keinerlei Effekte mehr auf die Inflation generieren.

Da im Allgemeinen ein gewisser Grad an Trägheit bei Preisveränderungen beobachtet werden kann, werden der Grundspezifikation noch verzögerte Inflationsvariablen (mit -1 [Jahr] dargestellt) beigefügt. Dies erscheint sinnvoll, da die allgemein beobachtbare Trägheit bei Preisveränderungen dazu führt, dass die Inflationsraten von Jahr zu Jahr nicht stark schwanken. Ein Ignorieren dieser Beobachtung würde die geschätzten Zusammenhänge zwischen den Variablen verzerren.

Da Daten über die Internetnutzung meist erst ab 1995 bzw. 2002 erhältlich sind, wird das Modell als Panel geschätzt. Das bedeutet, dass neben Österreich andere Länder der EU bzw. OECD in die Schätzung mit einfließen, um die Präzision der geschätzten Parameter der Gleichung zu erhöhen. Mittels dieses Schätzwertes lässt sich dann ein Szenario definieren, das die Preisentwicklung ohne Internet zeigt. Im Vergleich mit der tatsächlichen

Entwicklung können dann volkswirtschaftliche Wohlfahrtseffekte als Differenz dieser zwei Szenarien berechnet werden.

4.4. Daten

Jährliche Daten zur Produktionslücke (Output Gap) und den Konsumentenpreisinflationsraten der einzelnen Länder sowie die Entwicklung des Ölpreises wurden den Economic Outlook Database der OECD entnommen. Daten zur Internetnutzung der Bevölkerung wurden der World Bank Datenbank entnommen.

Tabelle 5 weist die Schätzergebnisse der oben angeführten Gleichung aus. Die Gleichung wurde für die EU-15 Länder für den Zeitraum 1990-2008 (erste Spalte) und den Zeitraum 1995- 2008 (zweite Spalte) geschätzt. Um die Robustheit der geschätzten Koeffizienten zu überprüfen, wurden für dieselben Zeiträume zusätzlich zu den EU-15-Ökonomien noch Australien, Kanada, Tschechien, Ungarn, Israel, Japan, Norwegen, Polen, die Slowakei, die Schweiz, und die USA in die Schätzung aufgenommen. Da jedoch Österreich hinsichtlich seiner ökonomischen Struktur und seinem Entwicklungsgrad den „alten“ EU-15 Ökonomien entspricht, werden die Spalten 1 und 2 am ehesten den österreichischen Effekten entsprechen und für die nachfolgende Simulation verwendet.

Die Schätzung endet im Jahr 2008, also noch vor der großen Rezession. Dies kann damit begründet werden, dass die jüngste Krise zwar stark ausgeprägt, jedoch nach heutigem Informationsstand in mehreren OECD-Ländern bereits wieder zu einem Großteil überstanden ist. Sie dürfte daher zu keinerlei wesentlichen Strukturbrüchen geführt haben, die die in der Zeitperiode bis zur Krise bestehenden Beziehungen zwischen den Variablen unserer Schätzgleichung maßgeblich verändern. Auf der anderen Seite würde der starke Einbruch der Inflation 2009 jedoch die geschätzten Koeffizienten einfach aufgrund der Stärke maßgeblich verzerren, sodass der geschätzte Zusammenhang zwischen allen Variablen falsch abgebildet würde.

4.5. Empirische Ergebnisse

Die erste Spalte der Tabelle 5 weist die Koeffizienten der Gleichung für die EU-15-Ökonomien für die Periode 1990-2008 aus (vgl. Gleichung (4)). Die vergangenen Inflationsraten üben einen statistisch signifikanten Einfluss auf die aktuelle Inflation aus. Weiters fällt auf, dass die Produktionslücke ebenfalls einen statistisch signifikanten Effekt auf die Inflation ausübt, jedoch um ein Jahr verzögert. Ebenfalls erwartungsgemäß ist der Zusammenhang zwischen Ölpreissteigerung und Inflation positiv und signifikant.

Steigt der Anteil der Internetnutzer an der Gesamtbevölkerung, so hat dies im selben Jahr keinen statistisch signifikanten Effekt auf die Inflationsentwicklung. Der Effekt ist jedoch im darauffolgenden Jahr statistisch signifikant von Null verschieden und negativ. Dies bedeutet,

dass zwischen 1990 und 2008 in den EU-15-Ländern ein dämpfender Effekt von der Internetnutzung auf die Konsumentenpreis-inflation ausgeht. Der Anstieg der Internetnutzer an der Gesamtbevölkerung um einen Prozentpunkt führt zu einer Dämpfung der Inflation ein Jahr später im Ausmaß von 0,024 Prozentpunkten im nächsten Jahr. Vergleicht man den Effekt in der Periode 1990-2008 mit jenem in der Periode 1995-2008, so zeigt sich, dass dieser Effekt im Lauf der Zeit kleiner wird. Dies deutet darauf hin, dass mit zunehmender Internet-Sättigung der Bevölkerung die positiven Vorteile der Senkung der Transaktionskosten (Such- und Informationskosten) geringer werden.

Erweitert man das Sample um weitere 11 Länder, so scheinen sowohl die Effekte von Produktionslücke und Ölpreis-inflation als auch die Trägheitseffekte weiterhin robust zu bleiben. Der einzige Unterschied ergibt sich in der zeitlichen Wirkung der Internetnutzung auf die Inflation. Im Gegensatz zum EU-15-Ländersample dürften die inflationsdämpfenden Effekte bereits im selben Jahr auftreten, Signifikanz und Größe der Effekte bleiben jedoch großteils unverändert.

Tabelle 5: Modellergebnisse - Internetnutzung und Inflationsentwicklung

Abhängige Variable: CPI-Inflation (Konsumentenpreissteigerung)	Modell EU-15 / 1990	Modell EU-15 / 1995	Modell Alle / 1990	Modell Alle / 1995
	(1)	(2)	(3)	(4)
Konstante	0.822 *** 0.11	1.153 *** 0.19	0.955 *** 0.13	1.092 *** 0.22
CPI-Inflation (lagged ¹ 1 Jahr)	0.312 *** 0.05	0.284 *** 0.05	0.342 *** 0.03	0.343 *** 0.05
CPI-Inflation (lagged ¹ 2 Jahre)	0.323 *** 0.05	0.184 *** 0.06	0.262 *** 0.03	0.211 *** 0.04
Δ Anzahl Internet Benutzern	-0.001 0.01	0.000 0.01	-0.022 *** 0.01	-0.019 ** 0.01
Δ Anzahl Internet Benutzern (lagged ¹ 1 Jahr)	-0.024 *** 0.01	-0.022 ** 0.01	-0.009 0.01	-0.009 0.01
Output Gap OECD	0.035 0.07	-0.011 0.07	-0.017 0.06	-0.045 0.06
Output Gap OECD (lagged ¹ 1 Jahr)	0.210 *** 0.06	0.201 ** 0.08	0.242 *** 0.06	0.239 *** 0.08
Δ Ölpreis	0.005 ** 0.00	0.005 *** 0.00	0.007 *** 0.00	0.006 *** 0.00
Δ Ölpreis (lagged ¹ 1 Jahr)	0.006 ** 0.00	0.008 *** 0.00	0.006 *** 0.00	0.007 *** 0.00
Dummy: GRE 1995	1.055 *** 0.33	2.717 *** 0.61	1.272 *** 0.34	2.063 *** 0.47
R^2	0.82	0.70	0.82	0.79
Anzahl der Beobachtungen	253	210	414	356
Anzahl der Länder	15	15	26	26

Anmerkungen: OLS estimation for 1990-2008. Sample of OECD countries; (***), (**) und (*) zeigen statische Signifikanz resp. an dem 1%, 5% bzw. 10% Signifikanzniveau;

¹ „lagged“, „gelagged“ und „verzögert“ sind Begriffsäquivalente

Die oben geschätzte inflationsdämpfende Wirkung der Internetnutzung soll nun im Folgenden benutzt werden, um die Wirkung in den letzten fünf Jahren zu quantifizieren. Hierzu werden die geschätzten Koeffizienten aus der zweiten Spalte von Tabelle 5 herangenommen. Abbildung 13 stellt die Ergebnisse der Simulation grafisch dar.

Abbildung 13: Realisierte und simulierte Inflation (kontrafaktisch: ohne Internet) in Österreich



Die hellroten Balken weisen die tatsächlich realisierte Inflation in den Jahren 1995-2008 aus, die dunkelroten Balken stellen die zusätzliche Inflation dar, hätte es das Internet nicht gegeben. So wäre 2005 die Inflation in der kontrafaktischen Situation ohne Internet bei etwa 2,3 Prozentpunkten gelegen, aufgrund des Internets lag sie tatsächlich bei 2 Prozentpunkten. Insgesamt ergibt sich zwischen 1995 und 2008 ein durchschnittlicher inflationsdämpfender Effekt von 0,18 Prozentpunkten pro Jahr.

Um sich diesen Effekt etwas genauer zu verdeutlichen, kann man die Überlegung anstellen, was 100 Euro aus dem Jahre 1995 im Jahre 2008 noch wert wären. Durch die über 13 Jahre hinweg beobachtete Inflation lässt sich ein Wert von 78,1 berechnen. Betrachtet man die kontrafaktische Situation – was wäre, wenn es kein Internet gegeben hätte – so kommt man nur noch auf einen Wert von 76,1. Das bedeutet, dass die Kaufkraft der Konsumenten aufgrund des Internets im Jahre 2008 um 2 % (also 2 Euro pro 100 Euro) höher war.

5. Einfluss des Internets auf die F&E-Produktivität und Innovationstätigkeit

5.1. Hintergrund und Motivation

Die aktuelle Wachstumsliteratur (vgl. z.B. Aghion und Howitt 1992, Aghion und Howitt 1998 und Guellec und van Pottelsberghe 2001) und darauf aufbauend führende wirtschaftliche Forschungsinstitutionen (OECD 2003, OECD 2007) identifizieren Innovation und die damit verbundene Forschungs- und Entwicklungstätigkeit (F&E) von Unternehmen als einen zentralen Wachstumsmotor für Ökonomien. Auch die EU räumt in ihrer neuen Wachstumsstrategie EU2020 der Förderung von F&E sowie den damit erhofften Innovationen einen zentralen Stellenwert ein (vgl. Europäische Kommission 2010). Aus diesem Grund widmet sich dieses Kapitel dem Einfluss des Internets und seiner Verbreitung auf F&E-Produktivität und Innovationstätigkeit.

Innovation (und Forschung & Entwicklung) sind auf der Mikroebene (Forscher, Unternehmen) riskante Unternehmungen, da der Erfolg im Vorhinein ungewiss ist. Drei wesentliche Determinanten beeinflussen den Erfolg von Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen: (1) Kosten des Projekts, (2) die eingesetzte Zeit und (3) die Qualität des Produkts. Kafouros (2006) zeigt, dass das Internet durch seine optimierenden Such- und Kommunikationsfunktionen auf alle drei dieser Ebenen positiv einwirkt. So können in der Forschung und Entwicklung massive Einsparungen bei der Informationsbeschaffung bzw. Literaturrecherche festgestellt werden. Elektronische Bibliotheken, e-books und Online-Journals bieten sofortigen Zugriff auf neue Informationen zu geringeren Kosten. Teure und zeitaufwändige Geschäftsreisen können durch ortsungebundene e-conferences ersetzt werden. E-Mail bzw. Voice-over-IP bieten kostengünstige Alternativen zu zeit- bzw. kostenintensivem Briefverkehr und Ferngesprächen. Weiters werden durch die weltweite Vernetzung neue Möglichkeiten des Wissensaustauschs in der Forschung über die interaktive Vernetzung von Programmen, Kundenpräferenzen und Produktionstechnik geschaffen. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass das Internet die Produktivität im Forschungs- und Entwicklungsbereich signifikant verbessert und zu einer höheren Anzahl an Innovationen geführt hat.

Das Internet ist bereits selbst eine der Innovationen mit weitreichendem Einfluss auf Wirtschaft und Gesellschaft. Breitband stellt heutzutage eine universelle Technologie dar. Beide zusammen bieten sich auch als Instrumente, Medien und/oder Plattformen für *weitere Innovationen* in verschiedensten Sektoren und Branchen der Wirtschaft, sowohl direkt durch Internetanwendungen und -erfindungen als auch indirekt durch Wissenstransfer und Netzworkebildung, an. In diesem Kapitel wird das Internet als Katalysator für Innovationen in der gesamten Wirtschaft betrachtet.

Die Innovationsbereitschaft von Ökonomien wird oft mit der allgemeinen Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien im Rahmen der Wissensgesellschaft bzw. Wissensökonomie in Zusammenhang gebracht. In internationalen Vergleichen zur Wissensgesellschaft wie beispielsweise dem *Knowledge Economy Index*²⁵ (KEI) der Weltbank nimmt Österreich weltweit den 15. Rang ein.

Tabelle 6: Knowledge Economy Index

Rank	?	Country	KEI	KI	Economic Incentive Regime	Innovation	Education	ICT
1	2	Denmark	9.52	9.49	9.61	9.49	9.78	9.21
2	-1	Sweden	9.51	9.57	9.33	9.76	9.29	9.66
3	-1	Finland	9.37	9.39	9.31	9.67	9.77	8.73
4	0	Netherlands	9.35	9.39	9.22	9.45	9.21	9.52
5	2	Norway	9.31	9.25	9.47	9.06	9.6	9.1
6	6	Canada	9.17	9.08	9.45	9.44	9.26	8.54
7	2	United Kingdom	9.1	9.06	9.24	9.24	8.49	9.45
8	6	Ireland	9.05	8.98	9.26	9.08	9.14	8.71
9	-3	United States	9.02	9.02	9.04	9.47	8.74	8.83
10	-5	Switzerland	9.01	9.09	8.79	9.9	7.68	9.68
11	-3	Australia	8.97	9.08	8.66	8.88	9.69	8.67
12	3	Germany	8.96	8.92	9.06	8.94	8.36	9.47
13	4	Iceland	8.95	8.76	9.54	8.07	9.41	8.8
14	-3	New Zealand	8.92	8.97	8.79	8.66	9.78	8.46
15	-5	Austria	8.91	8.78	9.31	9	8.48	8.85
16	-3	Belgium	8.8	8.77	8.87	8.93	9.14	8.25
17	2	Luxembourg	8.64	8.37	9.45	9	6.61	9.51
18	3	Taiwan, China	8.45	8.79	7.42	9.27	7.97	9.13
19	1	Singapore	8.44	8.03	9.68	9.58	5.29	9.22
20	-4	Japan	8.42	8.63	7.81	9.22	8.67	8
21	7	Estonia	8.42	8.31	8.76	7.56	8.32	9.05
22	-4	France	8.4	8.64	7.67	8.66	9.02	8.26
23	4	Hong Kong, China	8.32	7.92	9.54	9.04	5.37	9.33
24	-1	Spain	8.28	8.18	8.6	8.14	8.33	8.07
25	1	Slovenia	8.15	8.17	8.1	8.31	8.31	7.88
26	-4	Israel	8.01	7.93	8.24	9.4	6.86	7.54
27	3	Hungary	8	7.88	8.35	8.21	7.73	7.7
28	4	Czech Republic	7.97	7.9	8.17	7.78	8.23	7.7
29	-5	Korea, Rep.	7.82	8.43	6	8.6	8.09	8.6
30	-5	Italy	7.79	8.18	6.62	8	7.96	8.59
31	3	Lithuania	7.77	7.7	7.98	6.7	8.4	7.99
32	4	Latvia	7.65	7.52	8.03	6.63	8.35	7.58
33	-4	Portugal	7.61	7.34	8.42	7.41	6.95	7.66
34	6	Malta	7.58	7.18	8.78	7.95	5.86	7.74
35	-2	Cyprus	7.5	7.47	7.6	7.81	6.65	7.95
36	3	Slovak Republic	7.47	7.37	7.78	6.89	7.26	7.95
37	-2	Poland	7.41	7.38	7.48	7.03	8.02	7.09
38	-7	Greece	7.39	7.58	6.82	7.57	8.21	6.94
39	07	Aruba	7.38	7.26	7.74	7.73	7.03	7.01
40	4	Croatia	7.28	7.28	7.26	7.67	6.56	7.62

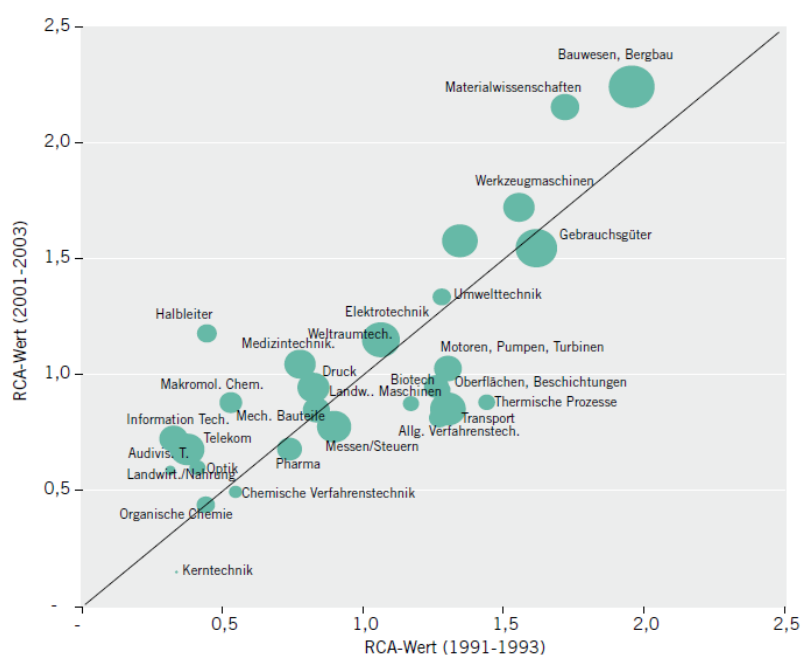
Quelle: Weltbank, 2011.

²⁵ Online: http://info.worldbank.org/etools/kam2/KAM_page1.asp.

Hier kann im Zusammenhang mit der verzögerten Entwicklung im Internet- bzw. Breitbandband Bereich jedoch ein gewisses Defizit zu den führenden Ökonomien festgestellt werden (vgl. Tabelle 6). Die Reihung der Länder in der Tabelle erfolgt nach dem KEI, die das institutionelle gesamtwirtschaftliche Anreizsystem berücksichtigt.²⁶

Die Position Österreichs in verschiedenen Technologiebereichen im Vergleich mit anderen EU-Ökonomien kann durch den so genannten RCA-Index („revealed comparative advantage“) dargestellt werden, der in Abbildung 14 ausgewiesen ist. Ein Wert über 1 bedeutet, dass Österreich in diesem Technologiefeld stärker als der Durchschnitt der Vergleichsländer spezialisiert ist. Die Größe der Punkte weist auf die absolute Relevanz der Technologiesparte hin. Liegt ein Punkt oberhalb der 45°-Linie so bedeutet dies, dass sich Österreich in dieser Sparte relativ zum Durchschnitt im Zeitverlauf stärker spezialisiert hat.

**Abbildung 14: RCA-Indizes Österreichs im zeitlichen Vergleich
(jahresdurchschnittliche Werte der Periode 1991-1993 gegenüber 2001-2003)**



Quelle: Europäisches Patentamt, OECD, entnommen BMWF (2008), 36

Insgesamt scheinen in Österreich die Voraussetzungen für Innovationen und Forschung & Entwicklung relative günstig zu sein. In der Folge wird untersucht, ob positive Auswirkungen von Internet-Technologien auch für die gesamte Ökonomie nachgewiesen werden können.

²⁶ Dadurch erklärt sich vielleicht auch die überraschend schlechte Position Südkoreas (29.) mit einem relativ hohen 56. Platz beim Indikator *Economic Incentive Regime*. Sonst ist Südkorea bei übrigen drei Indikatoren Innovation, Bildung und IKT immer unter den ersten 19 Ländern zu finden.

5.2. Bisherige empirische Studien

In der empirischen Literatur ist den Autoren lediglich eine Studie bekannt. Kafouros (2006) untersuchte die Effekte des Internets auf die Produktivität von F&E-Kapital in 104 britischen Firmen zwischen 1989 und 2002. Er verwendet dabei keine explizite Internetvariable, sondern vergleicht vor allem die Zeiträume vor und nach 1995, dem Zeitpunkt an dem die kommerzielle Nutzung des Internets durch die Einführung von benutzerfreundlichen Browsern begann. Kafouros (2006) stellt eine signifikante Erhöhung des F&E-Produktivitätsparameters zwischen 1989-1995 und 1995-2002 fest. Bei Unternehmen der hi-tech- (low-tech-) Sachgütererzeugung erhöht sich dieser Wert von 0,12 (0,02) auf 0,30 (0,09).

Kritisch sollte man hier anmerken, dass diese Effekte nicht kausal auf das Internet umzulegen sind. Jedwede zeitliche Effekte und Trends zwischen 1995 und 2002 (Globalisierung, Tertiärisierung, ...) könnten zu einer zunehmenden Relevanz von F&E im Produktionsprozess geführt haben. Gründe dafür, warum kaum empirische Studien zu diesem Thema existieren, sind zum einen fehlende detaillierte Daten und zum anderen fehlende theoretische Fundierungen zu dem äußerst komplexen Prozess der Innovation. In dieser Studie können wir mit den zur Verfügung stehenden Daten lediglich aggregierte – d.h. auf Länderebene bestehende – Tendenzen abschätzen, jedoch nicht auf Individualleistungen einzelner Forscher oder Unternehmen eingehen. Es ist allerdings stark anzunehmen, dass der Erfolg von Forschung und Entwicklung von den Forschern, der zu Verfügung stehenden Ausstattung und der strategischen Planung des Forschung betreibenden Unternehmens abhängig ist. Diese unternehmensspezifischen Einflussfaktoren vermischen sich auf der Makroebene und sind womöglich nicht mehr im Stande, das komplexe Phänomen der Innovation zu beschreiben. Trotz dieser theoretischen Einschränkungen werden im Folgenden zwei Modelle erstellt und geschätzt, in denen die Einflüsse des Internets auf die Forschungs- und Entwicklungsproduktivität sowie auf das Entstehen von Innovationen getestet werden.

5.3. Modelle

Analog zu Kafouros (2006) soll im ersten Modell untersucht werden, ob die Produktivität von Forschungs- und Entwicklungsausgaben nach Einführung des Internets merkbar zugenommen hat. Dabei werden die Forschungs- und Entwicklungsausgaben als Faktor einem klassischen makroökonomischen Produktionsfunktionsansatz in Cobb-Douglas-Form hinzugefügt. Als schätzbare Form erhält man

$$\Delta \log(y_{it}) = \alpha + \beta_1 \Delta \log(k_{it}) + \beta_2 \Delta \log(l_{it}) + \beta_3 \Delta \log(R\&D_{it}) + \varepsilon_{it}, \quad (5)$$

wobei das Wirtschaftswachstum durch das Wachstum des physischen Kapitalstocks (k_{it}), der Beschäftigten (l_{it}) und des Forschungs- und Entwicklungskapitals ($R\&D_{it}$) erklärt wird.

Der Parameter β_3 kann als Forschungs- und Entwicklungsproduktivität interpretiert werden. Die Analyse erstreckt sich über eine Auswahl von Ländern der EU (i) und einen Zeitraum von 1980 bis 2007. Dabei wird der Betrachtungszeitraum für eine Analyse vor und nach der Einführung des Internets in die Zeitfenster 1981-1994 und 1995-2006 geteilt.

Weiters können in dem oben dargestellten Modell für das Zeitintervall nach Einführung des Internets Interaktionseffekte zwischen den F&E-Ausgaben und der Internetnutzung (für die in diesem Zeitfenster Daten existieren) inkludiert werden, um marginale Effekte steigender Internetpenetration auf die Forschungs- und Entwicklungsproduktivität feststellen zu können:

$$\Delta \log(y_{it}) = \alpha + \beta_1 \Delta \log(k_{it}) + \beta_2 \Delta \log(l_{it}) + \beta_3 \Delta \log(R\&D_{it}) + \beta_4 \Delta \text{Internet}_{it} + \beta_4 \Delta \text{Internet}_{it} * \Delta \log(R\&D_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Aus den abgeschätzten Parametern können dann Rückschlüsse auf die volkswirtschaftlichen Auswirkungen in Österreich gezogen werden. Aus der ökonomischen Theorie kann abgeleitet werden, dass das Wachstum des physischen Kapitalstocks und der Arbeitskräfte, also $(\Delta \log(k_{it}))$ und $(\Delta \log(l_{it}))$ das Wirtschaftswachstum positiv beeinflussen, die Parameter β_1 und β_2 sollten als statistisch signifikant von Null verschieden und positiv sein. Der Koeffizient β_4 , der die Rolle von Internetnutzung in diesen Überlegungen misst, sollte ebenfalls positiv und signifikant sein. Der Koeffizient β_4 misst die Wirkung der Interaktion von Internetnutzung und Forschungs- und Entwicklungsausgaben auf das Wachstum. Es wird erwartet, dass Ökonomien, die hohe Forschungs- und Entwicklungsausgaben und eine hohe Internetpenetration aufweisen auch stärker wachsen, da die Effizienz der Forschung durch Internetnutzung erhöht wird. Ergo sollte der Koeffizient β_4 stitistisch signifikant von Null verschieden und poritiv sein.

Das zweite Modell widmet sich der Frage, ob die zunehmende Internetnutzung Auswirkungen auf die Innovationshäufigkeit gehabt hat. Hierfür wird die Zahl der eingetragenen Patente als Approximation für Innovationsoutputs verwendet. In einem ökonometrischen Modell wird der Zusammenhang zwischen dem Wachstum an Patenten $(\Delta \log(\text{Patente}_{it}))$, der steigenden Internetnutzung $(\Delta \log(\text{Internet}_{it}))$ und dem Wachstum der F&E-Ausgaben $(\Delta \log(\text{F\&E Investitionen}_{it}))$ dargestellt.

$$\Delta \log(\text{Patente}_{it}) = \alpha + \beta \Delta (\text{Internet}_{it}) + \gamma \Delta \log(\text{F\&E Investitionen}_{it}) + u_{it} \quad (7)$$

Sowohl das Wachstum der Internetnutzung $(\Delta \text{Internet}_{it})$ als auch das Wachstum der F&E Investitionen $\Delta \log(\text{F\&E Investitionen}_{it})$ sollten die Wahrscheinlichkeit eines Patents erhöhen, daher wird erwartet, dass die Koeffizienten β und γ positiv und statistisch signifikant von Null verschieden sind. Weitere denkbare Faktoren, welche Innovationen beeinflussen, bspw. die Anzahl der Personen in der F&E-Sparte der Unternehmen oder deren Qualität, sind nicht oder nur sehr schlecht als Daten verfügbar. Um für viele gemeinsame Einflüsse innerhalb eines Landes bzw. über die Zeit zu kontrollieren, werden

noch fixe Effekte für jedes Land und jeden Zeitpunkt inkludiert ($u_{it} = \eta_i + v_t + \varepsilon_{it}$, η_i sind die individuellen Ländereffekte und v_t stellen die Zeiteffekte dar).

5.4. Daten

Die Daten für das erste Modell zur Erklärung der Forschungsproduktivität entstammen der EU KLEMS Datenbank²⁷. Es stehen die reale Wertschöpfung, die eingesetzten Arbeitsstunden, der Kapitalstock für Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und der nicht-IKT-Kapitalstock für die Länder Österreich, Dänemark, Spanien, Finnland, Italien, Japan, die Niederlande, das Vereinigte Königreich und die USA für die Jahre 1981 bis 2006 zur Verfügung. Daten über Forschungs- und Entwicklungsausgaben umfassen alle F&E-Ausgaben eines Landes und werden über die Science and Technology Database der Eurostat bezogen. Aus diesen Investitionsdaten wurde mittels der *Perpetual Inventory Method* (PI Methode) der F&E-Kapitalstock generiert. Dabei werden alle vergangenen Investitionen in F&E über die Zeit abgeschrieben und aufsummiert:

$$\text{FuE Stock}_{i,t} = \text{FuE Investitionen}_{i,t} + \sum_{k=1}^K (1-\delta)^k \text{FuE Investitionen}_{i,t-k}, \quad (8)$$

wobei δ die Abschreibungsrate des Forschungs- und Entwicklungskapitalstocks darstellt.

Es sollte angemerkt werden, dass die PI-Methode umso besser funktioniert, je mehr Zeitpunkte man beobachtet. Da wir nur 26 Jahre zur Generierung des F&E-Kapitalstocks zur Verfügung haben, muss angenommen werden, dass die Approximation ausreichend gut ist.

Für das Modell zur Erklärung der Innovationshäufigkeit (Patentierungen) werden die Patentdaten der Eurostat verwendet, welche eine Sammlung aller Patentierungen über das European Patente Office (EPO) darstellt. Daten über Forschungs- und Entwicklungsausgaben entstammen, wie schon für das erste Modell, der Science and Technology Database der Eurostat. Als Variable der Internetnutzung dienen die Internetuser als Anteil an der Bevölkerung eines Landes (bezogen über die World Bank Database). Das Sample umfasst die Länder der EU 27 sowie einen Zeitraum von 1990 bis 2007.

5.5. Empirische Ergebnisse

In Tabelle 7 sind die Ergebnisse der Schätzungen zur Forschungs- und Entwicklungsproduktivität und Internetnutzung dargestellt (vgl. Gleichung (6)). In der ersten Spalte wird der Zeitraum vor der kommerziellen Einführung des Internets – also vor 1995 untersucht. Wir erhalten positive und signifikante Koeffizienten für Arbeit und IKT-Kapital. Der Einfluss von nicht-IKT-Kapital und dem F&E-Kapitalstock auf die Wertschöpfung ist zwar positiv, jedoch statistisch nicht signifikant. Modell 2 zeigt die Ergebnisse für die Periode 1995

²⁷ <http://www.euklems.net/>

bis 2006. Hier erhalten wir positive und signifikante Koeffizienten für die geleisteten Arbeitsstunden und den nicht-IKT-Kapitalstock. Interessanterweise wirkt der F&E-Kapitalstock in unserem Sample schwach signifikant negativ auf die Wertschöpfung.

Die unpräzisen bzw. kontraintuitiven Ergebnisse des F&E-Kapitalstocks könnten auf die Methode zur Generierung dieser Variable zurückzuführen sein. Möglicherweise werden mehr Jahre benötigt, um den F&E-Kapitalstock mittels der getätigten F&E-Ausgaben abzubilden. Eine andere Erklärung wäre, dass F&E-Kapital nicht sofort auf die Wertschöpfung wirkt, sondern zeitliche Verzögerungen aufweist. Diverse Spezifikationen mit zeitlichen Verzögerungen wurden getestet, lieferten jedoch keine besseren Resultate.

Tabelle 7: Modellergebnisse - Internetnutzung und F&E Produktivität

Abhängige Variable.: $\Delta \log y_{it}$	Modell 1	Modell 2	Modell 3
Wachstum der Wertschöpfung	(1)	(2)	(3)
Konstante	0.011 * (0.006)	0.008 (0.006)	0.007 ** (0.003)
$\Delta \log$ Arbeitsstunden	0.412 *** (0.096)	0.3 *** (0.095)	0.418 *** (0.063)
$\Delta \log$ nicht-IKT Kapitalstock	0.081 (0.182)	0.466 ** (0.227)	0.104 (0.125)
$\Delta \log$ IKT Kapitalstock	0.089 *** (0.035)	0.051 (0.033)	0.092 *** (0.032)
$\Delta \log$ F&E Kapitalstock	0.043 (0.035)	-0.047 * (0.027)	0.045 * (0.026)
Δ Anteil der Internetuser			0.045 * (0.024)
Δ Anteil der Internetuser* $\Delta \log$ F&E Kapitalstock			-0.766 ** (0.362)
R^2	0.73	0.80	0.73
Anzahl der Beobachtungen	126	108	225
inkludierte Jahre	81-94	95-06	81-06
Ländereffekte	Ja	Ja	Ja
Zeiteffekte	Ja	Ja	Ja
Cross Sections	9	9	9

Anmerkungen: (***), (**) und (*) bezeichnen Signifikanz auf dem 1 %, 5 % bzw. 10 % Signifikanzniveau.

In der letzten Spalte von Tabelle 7 sind die Ergebnisse des vollen zeitlichen Samples von 1981 bis 2006 mit einer Interaktion der Internetuser und dem F&E-Kapitalstock enthalten. Da die Veränderung der Internetuser vor allem ab 1995 rasant voranschreitet und in den Ergebnissen aus Spalte 2 schon festgestellt wurde, dass hier F&E-Kapital einen negativen Koeffizienten aufweist, verwundert der negative Koeffizient des Interaktionsterms wenig. Es scheint, als ob die Internetnutzung in dieser Spezifikation als eine Art zeitlicher Trend agiert. Zusammenfassend können die Ergebnisse von Kafouros (2006) für die britischen Unternehmen auf aggregierter Ebene für ein Sample aus OECD-Ländern nicht bestätigt werden. Auch eine direkte Interaktion von Forschungs- und Entwicklungskapital mit einer Variable über die Intensität der Nutzung des Internets führt zu keinen sinnvollen Ergebnissen.

Die Ergebnisse des Innovationshäufigkeitsmodells (Patentierungen) sind in Tabelle 8 dargestellt (vgl. Gleichung (7)). Die Schätzungen wurden jeweils für die EU-27- und EU-15-Länder sowie für die Zeiträume 1990-2007 und 1995-2007 durchgeführt. Aufgrund der Datenstruktur wurde statt der Zeiteffekte ein autoregressiver Störterm inkludiert ($u_{it} = u_{it-1} + \varepsilon_{it}$).

Wie in Tabelle 8 gesehen werden kann, liefern die erklärenden Größen (F&E-Ausgaben und Internetnutzung) in den ersten drei Modellen keinen signifikanten Erklärungsgehalt. Die Koeffizienten der Forschungs- und Entwicklungsausgaben sind zwar positiv, jedoch nicht signifikant. Ein Wachstum der Internetnutzer wirkt leicht negativ, ist aber statistisch nicht signifikant. Betrachtet man lediglich die Länder der EU15 vom Zeitpunkt 1995 weg, so wird der negative Einfluss des Internets sogar signifikant. Der Erklärungsgehalt der Regression (R^2) sinkt jedoch von etwa 23 % auf 16 % ab. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass eine einfache Modellierung von Patentanmeldungen keine ökonomisch und statistisch sinnvollen Interpretationen zulässt. Um dem Phänomen der Innovation und der Bedeutung des Internets dafür auf den Grund zu gehen, bedarf es wohl detaillierter Daten und eines statistisch komplexeren Modells. Vor dem Hintergrund der Heterogenität und Komplexität von F&E erscheinen insbesondere detailliertere Informationen auf Unternehmensebene erforderlich. Quantitativ erscheinen die Effekte der Internetnutzung in Bezug auf F&E nur schwer erfassbar, da solche Effekte beispielsweise erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung zu erwarten wären. Vor diesem Hintergrund bieten sich vor allem qualitative Methoden, wie etwa Unternehmensbefragungen, an. Eine weitere Problematik könnte darin bestehen, dass sich die Effekte von Unternehmen, die relativ mehr an F&E-Investitionen tätigen, und solchen, die wenig oder gar keine F&E-Aktivitäten aufweisen, auf aggregierter Ebene möglicherweise aufheben oder gar negativ werden.

Tabelle 8: Modellergebnisse - Internetnutzung und Patententwicklung

Abhängige Variable:	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
$\Delta \log \text{Patente}$	(1)	(2)	(3)	(4)
Konstante	0.093 *** (0.016)	0.097 *** (0.019)	0.076 *** (0.014)	0.075 *** (0.021)
Δ Anteil der Internetuser	-0.001 (0.003)	-0.003 (0.003)	-0.003 (0.002)	-0.004 ** (0.002)
$\Delta \log$ F&E Ausgaben in Mio. Euro	0.045 (0.185)	0.128 (0.217)	0.043 (0.222)	0.205 (0.214)
AR(-1) - lagged ¹ Störterm	-0.441 *** (0.067)	-0.434 *** (0.070)	-0.353 *** (0.142)	-0.220 *** (0.132)
R^2	0.236	0.233	0.185	0.164
Anzahl der Beobachtungen	355	314	222	185
inkludierte Jahre	alle	ab '95	alle	ab '95
Ländereffekte	Ja	Ja	Ja	Ja
Cross Sections	27	27	15	15

Anmerkungen: (***), (**) und (*) bezeichnen Signifikanz auf dem 1%, 5% bzw. 10% Signifikanzniveau.

¹ „lagged“, „gelagged“ und „verzögert“ sind Begriffsäquivalente

6. Einfluss des Internets auf den österreichischen Außenhandel

6.1. Hintergrund und Motivation

Für Österreich als kleine offene Volkswirtschaft ist traditionell der Außenhandel von großer Bedeutung. Im Durchschnitt der Jahre 1999-2008 wuchs die österreichische Volkswirtschaft real um 2,4 %. Neben dem Inlandskonsum, der im Durchschnitt 0,82 Prozentpunkte zum Wachstum des Bruttoinlandsprodukts beitrug, entfiel der zweitgrößte Teil mit 0,78 Prozentpunkten auf den österreichischen Außenhandel. Österreich profitierte zudem stark von der zunehmenden Globalisierung und europäischen Integration. Der Grad der Offenheit (d.h. Exporte plus Importe bezogen auf die Wirtschaftsleistung) der österreichischen Ökonomie stieg markant von 91 % im Jahr 2000 auf 106 % im Jahr 2010.

Vor diesem Hintergrund erscheint es gerade in Hinblick auf die österreichische Wirtschaft interessant der Frage nachzugehen, inwiefern die Expansion des österreichischen Außenhandels auf die Einführung und Verbreitung des Internets zurückgeführt werden kann. Aus ökonomischer Sicht stellt die Distanz neben anderen Faktoren eine wichtige Determinante für den Handel zwischen Ländern dar. Unter Distanz ist im engeren Sinn die rein geographische Distanz zu verstehen. Im Allgemeinen kann man beobachten, dass die Distanz zwischen zwei Ländern die Handelsintensität zwischen den beiden Ländern bestimmt. Zwei geografisch näher verortete Länder handeln in der Regel stärker miteinander als zwei weiter voneinander entfernt liegende Länder.

Neben den Transportkosten sind allgemeine Transaktionskosten für diese Beobachtung maßgeblich, da die Kommunikation zwischen zwei Ländern, die weiter voneinander entfernt sind, höhere Kosten aufweisen wird. Die Einführung des Internets stellt eine wesentliche Reduktion dieser Transaktionskosten dar, da diese die Wahrscheinlichkeit, auch in einem entfernten Land einen Handelspartner zu finden, erhöhen kann. Auch die Kommunikation zwischen Exporteuren im Quellland und Importeuren im Zielland wird durch die Einführung des Internets und dessen Verbreitung maßgeblich vereinfacht. Da dadurch die generellen Handelskosten sinken, ist zu erwarten, dass der Waren- und Dienstleistungsaustausch zwischen allen Ökonomien steigt. Eine wichtige Kennzahl, um die Wichtigkeit des Internets als Kommunikationsinstrument zwischen Handelspartnern darzustellen, ist die Anzahl an Internethosts im Quell- und Zielland. Je mehr Unternehmen in Ökonomien, die (potenzielle) Handelspartner sind einen Internetauftritt besitzen, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, den passenden Lieferanten bzw. Abnehmer zu finden.

Ein paar anekdotische Beispiele können diesen Wirkungskanal verdeutlichen: Einem Artikel der New York Times (siehe NYT 3/28/2000) nach finden Frauen in einem abgelegenen Teil in Guyana über das Internet Kunden auf der ganzen Welt für ihre handgemachten

Hängematten. Ein Produzent von Tuchwaren aus Hicksville, Long Island, benutzt das Internet, um mit der Türkei, Saudi Arabien und Südafrika zu handeln, nachdem er zuvor jahrelang lediglich den heimischen Markt bedient hat (siehe Long Island Business News, 8/21/2000). Aber auch im Bereich des Dienstleistungshandels gibt es Anekdoten, die die Relevanz des Internets verdeutlichen: Die Buchhaltungsfirma Netlink erstellt ihre Leistungen von Manhattan aus für über 6.000 Kunden in Mexiko. Die indische Firma Infosys bietet weltweites Software Consulting für Kunden, wie bspw. Apple und Microsoft, an. Die südafrikanische Transkriptionsunternehmung IST erhält auf globaler Ebene digitale Sprachaufzeichnungen über das Netz und sendet die transkribierte Text-Datei einen Tag später wieder zurück (siehe Freund und Weinhold, 2002).

6.2. Bisherige Studien

Freund und Weinhold (2004) beschreiben ein Handelsmodell, in dem das Internet diese Informationskosten senkt und deshalb zu vermehrtem Handel beitragen kann. In ihrer empirischen Anwendung modellieren sie den Handel mit Gütern zwischen zwei Staaten durch das BIP der Länder und die Anzahl der Internetdomains der Länder. Sie schätzen, dass eine Erhöhung der Web Hosts um 10 Prozentpunkte zu einem Exportwachstum von 0,2 Prozentpunkten führt. Weitere Studien über den Handel mit Dienstleistungen kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Freund und Weinhold (2002) zeigen, dass eine um 10 % höhere Internetpenetrationsrate den Export von Dienstleistungen um 1,7 % und den Import um 1,1 % erhöht. Die Ergebnisse von Choi (2010) deuten auf eine Ausweitung der Exporte bzw. Importe von Dienstleistungen um etwa 0,37 % bzw. 0,18 % hin.

6.3. Modell

Die Entwicklung des Außenhandels (gemessen an der Exportentwicklung und Importentwicklung einer Ökonomie) wird durch folgende Gleichung modelliert:

$$\Delta \ln X_{ij,t} = c + \alpha_1 \Delta \ln Y_{j,t} + \alpha_2 \ln D_{ij} + \alpha_3 \Delta \ln Q_{ij,t-1} + \alpha_4 \Delta \ln X_{ij,t-1} + \beta_1 \ln H_{j,t-1} + \beta_2 \ln H_{i,t-1} + u_{it}, \quad (9)$$

wobei $u_{ij,t} = \eta_{ij} + v_t + \epsilon_{ij,t}$, η_{ij} ein Länderpaareffekt, v_t ein Zeiteffekt und $\epsilon_{ij,t}$ ein normalverteilter Störterm ist.

Die prozentuelle Veränderung der Exporte von Land i in Land j ($\Delta \ln X_{ij,t}$) hängt somit vom Wachstum des Bruttoinlandsprodukts ($\Delta \ln Y_{j,t}$) des Ziellandes oder Importlandes j , von der Distanz zwischen den beiden Ländern (D_{ij}) sowie vom realen Wechselkurs zwischen den beiden Ländern ($Q_{ij,t-1}$) ab. Zusätzlich werden vergangene Exporte ($\Delta \ln X_{ij,t-1}$) in die Gleichung miteinbezogen, da zu vermuten ist, dass die Exportentwicklung über die Zeit nicht starken Schwankungen von Jahr zu Jahr unterworfen ist. Um den Interneteffekt abzubilden

wird die Zahl der Internethosts im Quellland der Exporte ($H_{i,t-1}$) und im Zielland der Exporte ($H_{j,t-1}$) in die Gleichung aufgenommen²⁸.

Generell kann man davon ausgehen, dass das Wachstum der Exporte von Land i in ein anders Land j vom Wachstum der Wirtschaftsleistung des Ziellandes bestimmt wird. Die Wirtschaftsleistung des Ziellandes dient hierbei als Approximation für die ökonomische Größe des Exportmarktes. Je höher das Wachstum der Wirtschaftsleistung, umso höher wird das Wachstum der Exporte in dieses Land ausfallen. Deswegen sollte der Koeffizient α_1 positiv und signifikant von Null verschieden sein. Eine weitere wesentliche Determinante des Außenhandels stellt die geographische Distanz zwischen den beiden Ländern da, da weiter voneinander entfernte Länder im Allgemeinen weniger miteinander handeln werden als Nachbarstaaten. Der Koeffizient α_2 sollte deshalb negativ und statistisch von Null verschieden sein. Für die Exporteure des Landes i sind zusätzlich die Preise ihrer Güter im Ausland wesentlich, diese preisliche Wettbewerbsfähigkeit wird durch den sogenannten realen Wechselkurs dargestellt ($Q_{ij,t-1}$). Der reale Wechselkurs wird wiederum durch den nominellen Wechselkurs und das relative inländische Preisniveau bestimmt. Steigt beispielsweise der (nominelle) Wechselkurs und bleiben die Preisniveaus in Quell- und Zielland unverändert, so steigt der Preis des Gutes in ausländischer Währung und das Gut wird am Exportmarkt unattraktiver, die Exporte sinken. Ebenso kann der reale Wechselkurs steigen und damit das Gut im Exportmarkt unattraktiver machen, wenn das ausländische Preisniveau sinkt, während das inländische Preisniveau sowie der nominelle Wechselkurs gleichbleiben. Dies hat zur Folge, dass beispielsweise österreichische Produkte in den USA für die US-Konsumenten teurer werden, obwohl sich der Listenpreis des österreichischen Exporteurs nicht verändert hat. Insgesamt erwartet man von einer realen Aufwertung also eine Verringerung der Exporte des Landes, der Koeffizient α_3 sollte daher negativ und statistisch von Null verschieden sein.

Steigt die Zahl der Internethosts im Exportland, so sinken die Transaktionskosten für potentielle Kunden im Ausland, da diese nun leichter und bequemer Informationen über den Exporteur finden können und schneller Kontakt aufnehmen können. Deshalb würde man von einer steigenden Anzahl von Internethosts im Exportland erwarten, dass diese die Exportentwicklung begünstigt, was bedeutet, dass β_2 positiv sein sollte. Andererseits erleichtert eine steigende Anzahl an Internethosts im Exportmarkt den Exporteuren die Erschließung neuer Abnehmer und verbessert die Kommunikation mit bestehenden Kunden, ergo sollte auch ein positiver Zusammenhang zwischen der Exportentwicklung eines Landes und der Zahl an Internethosts im Zielland feststellbar sein, β_1 sollte somit auch positiv sein.

²⁸ Wie auch in Freund und Weinhold (2004) werden die „.com“-Hosts zu 85 % den USA zugewiesen. Freund und Weinhold (2004) testeten die Robustheit ihrer Ergebnisse, wenn andere Aufteilungen gewählt bzw. die USA exkludiert werden, und finden dadurch keine signifikanten Veränderungen in ihren Ergebnissen.

6.4. Daten

Daten zu Internethosts in den einzelnen Ländern wurden von der Website des Internet Systems Consortiums²⁹ bezogen. Daten zum Bruttoinlandsprodukt, den Preisindizes und nominellen Wechselkursen wurden der IFS Datenbank des Internationalen Währungsfonds (IWF) entnommen. Daten zu bilateralen Handelsströmen stammen aus der Direction of Trade Statistics (DOTS) Datenbank des IWF. Km-Distanzen zwischen den Hauptstädten aller Länder wurden den Datenbanken des *Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales* (CEPII) entnommen.

Der Datensatz umfasst 27 Länder. Neben Österreich besteht der Datensatz aus Australien, Brasilien, Bulgarien, China, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Indien, Irland, Italien, Japan, Kanada, den Niederlanden, Norwegen, Polen, Portugal, Rumänien, Russland, Schweden, der Schweiz & Liechtenstein, Spanien, Südkorea, Ungarn, der USA und dem Vereinigten Königreich. Die Zeitdimension des Datensatzes ist 1995-2008. Insgesamt umfasst dieser Datensatz also aufgrund der Länderpaarabstrachtung $27 \cdot (27-1) = 702$ Beobachtungen im Querschnitt, kombiniert mit der Betrachtung über die Zeit ergibt dies ein Sample von $702 \cdot 14 = 9828$ Beobachtungen. Durch zum fehlende Daten bzw. Differenzenbildung unterscheidet sich jedoch die Anzahl der Beobachtungen in der folgenden Tabelle von diesem Wert.

6.5. Empirische Ergebnisse

Tabelle 9 fasst die Resultate der statistischen Schätzung von Gleichung (9) zusammen. Insgesamt wurden drei verschiedene Modelle geschätzt. Modell 1 stellt genau jene Spezifikation in Gleichung (9) dar, inklusive fixer Effekte für Quell- und Zielländer, sowie Zeiteffekte für jedes Jahr. Modell 2 unterscheidet sich von Modell 1 dadurch, dass statt der Quell- und Zielländereffekte (insgesamt $(27-1) \cdot 2 = 42$), Effekte für jede Länderpaarung (insgesamt 756) enthalten sind³⁰. Dieses Modell stellt eine Art Robustheitscheck dar, da für eine größere Anzahl möglicher struktureller Determinanten zur Erklärung des bilateralen Handels kontrolliert werden kann. Modell 3 stellt einen weiteren Robustheitscheck dar, da hier für eine mögliche Korrelation des Störterms in Gleichung (9) kontrolliert wird.

²⁹ <http://www.isc.org/solutions/survey>.

³⁰ Da die Distanz zwischen zwei Ländern über die Zeit nicht variiert, wird diese vollständig durch die Länderpaar Effekte erklärt und wurde somit nicht in Modell 2 inkludiert.

Tabelle 9: Modellergebnisse Internet und Außenhandel

Abhängige Variable: $\Delta \ln X_{ij,t}$ Wachstum der Exporte	Modell 1 (1)	Modell 2 (2)	Modell 3 (3)
Konstante	-0.379 *** (0.078)	-0.364 *** (0.073)	3.413 ** (1.430)
$\Delta \log \text{ BIP Zielland}$	0.553 *** (0.041)	0.549 *** (0.046)	0.601 *** (0.036)
$\Delta \log \text{ realer Wechselkurs (gelagged}^1)$	0.011 *** (0.004)	0.011 *** (0.004)	0.013 * (0.007)
$\Delta \log \text{ Exporte (gelagged}^1)$	-0.141 *** (0.022)	-0.168 *** (0.020)	
$\log \text{ Distanz}$	-0.001 (0.003)		
$\log \text{ Internethosts (Zielland, gelagged}^1)$	0.014 *** (0.005)	0.014 ** (0.005)	0.011 * (0.007)
$\log \text{ Internethosts (Quellland gelagged}^1)$	0.029 *** (0.005)	0.030 *** (0.005)	0.014 ** (0.007)
Ländereffekte	Ja		
Länderpaareffekte		Ja	Ja
Zeiteffekte	Ja	Ja	Ja
AR(1)			Ja
R^2 within	-	0.14	0.10
R^2 between	-	0.19	0.03
R^2 overall	0.16	0.07	0.02
Anzahl der Beobachtungen	9815	9815	9064

Anmerkungen: (***), (**) und (*) bezeichnen Signifikanz auf dem 1 %, 5 % bzw. 10 % Signifikanzniveau.

¹ „lagged“, „gelagged“ und „verzögert“ sind Begriffsäquivalente

Wie in der Tabelle ersichtlich ist, haben die Determinanten des Handels wie das Wachstum des Bruttoinlandsprodukts des Ziellandes ($\Delta \ln Y_{j,t}$), der reale Wechselkurs ($\Delta \ln Q_{ij,t-1}$) sowie die geographische Distanz zwischen den Ländern ($\ln D_{ij}$) das erwartete Vorzeichen und sind, und – mit Ausnahme der geographischen Distanz – statistisch signifikant von Null verschieden³¹.

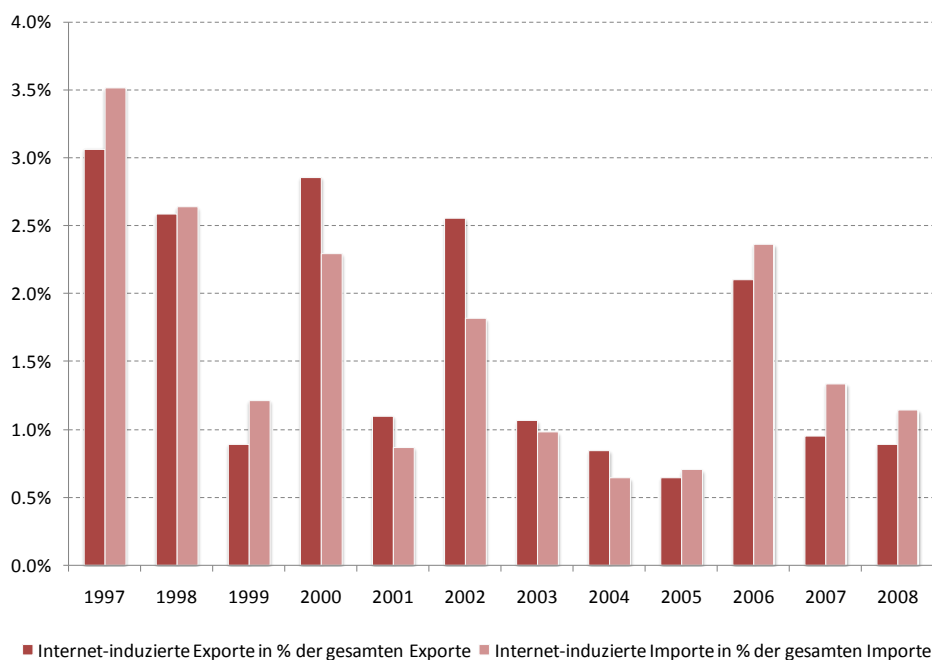
Die Anzahl der Internethosts im Zielland ($\ln H_{j,t-1}$) weist einen statistisch signifikanten und positiven Einfluss auf das Exportwachstum auf. Eine Steigerung der Internethosts um ein Prozent erhöht das Wachstum der Exporte um 0,14 (bzw. 0,11) Prozentpunkte. Auch die Steigerung der Internethosts im Quellland der Exporte ($\ln H_{i,t-1}$) übt einen positiven und statistisch signifikanten Einfluss auf die Exporte aus: Erhöht sich die Anzahl der

³¹ Da wir in der Gleichung (4) das Wachstum der Exporte und nicht deren Niveau betrachten, ist es nicht weiter verwunderlich, dass Distanz hier keinen statistisch relevanten Einfluss hat.

Internethosts im Quellland um einen Prozent, so steigt das Exportwachstum um 0,14 bis 0,3 Prozentpunkte, ist also tendenziell stärker als der Internethost-Effekt des Ziellandes.

Mit den Schätzergebnissen aus Tabelle 9³² kann simuliert werden, wie viel Prozent des österreichischen Außenhandels durch das Internet induziert wurden. Hierzu werden von den bilateralen Exporten und Importen Österreichs die Effekte, die sich anhand der Schätzung aufgrund des Internets ergeben haben, simuliert und aufsummiert. Abbildung 15 weist die Effekte auf die Exporte und Importe in Prozent der Exporte und Importe Österreichs aus.

Abbildung 15: Internetinduzierter Außenhandel



Quelle: IHS Berechnungen.

Die oben skizzierte Simulation deutet darauf hin, dass die österreichischen Ex- und Importe in den zehn Jahren vor der Rezession im Durchschnitt um 1,6 % niedriger gewesen wären, wenn das Internet nicht existiert hätte. In Relation zur österreichischen Wirtschaftsleistung dürften die Importe (0,61 %) im Durchschnitt des selben Zeitraums internetbedingt etwas stärker gestiegen sein als die österreichischen Exporte (0,59 %), sodass sich durch das Vorhandensein und die Verbreitung des Internets die Handelsbilanz Österreichs leicht verschlechtert hat. Dies ist nicht unbedingt ein negatives Zeichen. Obwohl sich per Saldo die Wirtschaftsleistung durch das Internet verschlechtert hat, profitieren die österreichischen Konsumenten dennoch von einer größeren Produktvielfalt relativ zu einer Situation, in der das Internet nicht vorhanden wäre.

³² Für die Simulation wurden die Koeffizienten des Modell 1 verwendet, da dieses den höchsten Erklärungsgehalt aufweist ($R^2=0.16$).

Betrachtet man die absoluten Zahlen, so waren die Exporte durch den internetbedingten Außenhandel zwischen 1997 und 2008 im Durchschnitt um etwa 1,3 und die Importe um etwa 1,4 Mrd. Euro pro Jahr höher.

7. Schlussfolgerungen

Wie der vorliegende Bericht darlegt, trug das Aufkommen sowie die Nutzung des Internet wesentlich zum Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum Österreichs in den vergangenen 15 Jahren bei. So waren im Durchschnitt der vergangenen Jahre 7% des Wirtschaftswachstums auf die Internetverbreitung und -nutzung zurückzuführen sowie 15% des Beschäftigungswachstums. Neben diesen Effekten dämpfte die steigende Internetnutzung auch den Preisauftrieb: ohne Internetnutzung wären Konsumentenpreise heute höher. Zusätzlich zu diesen Vorteilen ergaben sich auch positive Impulse für die Exportwirtschaft. So ergeben die Berechnungen, dass aufgrund der zunehmenden Internetnutzung Exporte um 1,3 Mrd. Euro pro Jahr höher waren als sonst. Der Bericht unterstreicht somit die zentrale Rolle des Internet als Wirtschaftsfaktor, der sowohl Beschäftigten, Konsumenten wie auch Unternehmen zu Gute kommt.

Die Analyse ergab jedoch auch einige Punkte, auf die hier noch einmal hingewiesen werden soll, damit diese positiven Impulse, die sich aufgrund des Internets ergeben, auch in Zukunft bestehen bleiben.

Wie Kapitel 2 in diesem Bericht andeutete, ist für die Entfaltung der positiven Effekte der Internetnutzung die Frage der Marktstruktur- und Regulierung von zentraler Bedeutung. In Zeiten von sinkenden Endverbraucherpreisen für die Internetnutzung erscheint es wichtig zu sein dafür zu sorgen, dass diese aufgrund der Kostenstruktur von Internetanbietern nicht dazu führen, dass der Marktkonzentration wieder steigt. Eine vernünftige Regulierung des Netzzuganges auch im Hinblick auf die virtuelle Entbündelung erscheint wesentlich, die Bestreitbarkeit des Marktes für Internetanbieter auch in Zukunft zu gewährleisten. Neben Humankapital, Risikokapital und den unternehmerischen Rahmenbedingungen ist auch Infrastruktur eine der vier Säulen für eine funktionierende Internetwirtschaft (siehe McKinsey, 2011). Neben Internetausbildungsprogrammen und e-Government Applikationen könnten auch Anreize für den Privatsektor zielführend sein.

Die Niederschwelligkeit des Zugangs zum Internet für alle Alters- und Bildungsgruppen muss bestehen bleiben bzw. ausgebaut werden. Der Digital Competitiveness Report der Europäischen Kommission (Europe's Digital Competitiveness Report, 2009) ortet hier für Österreich in manchen Bereichen Aufholbedarf. Dies betrifft vor allem e-invoicing, aber auch die Anwenderfähigkeiten im IKT-Sektor („User Skills“). Da Internetnutzung auch mit einem besseren Zugang zu Informationen bei staatlichen Institutionen (e-government etc.) und leichterem Möglichkeit von Preisvergleichen einhergeht, ist dies ein sehr wichtiger Bereich.

Im letzten Kapitel dieser Studie wurde die Bedeutung des Internet für die Österreichische Exportwirtschaft aufgezeigt. Gerade für Österreich als kleine handelsoffene Volkswirtschaft ist der exportfördernde Aspekt sehr wichtig für anhaltendes Wachstum und Beschäftigung. In

einer globalisierten und vernetzten Welt ist die Präsenz im Internet entscheidend, um neue Kunden zu gewinnen bzw. bestehende Kunden zu halten. Laut Europäischer Kommission ist die Breitband-Konnektivität von österreichischen Haushalten im EU-Vergleich überdurchschnittlich hoch, jedoch trifft dies nicht auf die Breitband-Konnektivität von Firmen zu. (vgl. Europe's Digital Competitiveness Report, 2009) In diesem Bereich wird also ein gewisser Aufholbedarf verortet. Dies unterstreicht wiederum die Wichtigkeit der bereits oben erwähnten Regulierung im Markt der Vorleister und Provider. So muss die Regulierungsbehörde einerseits für einen Wettbewerb im Endkundenmarkt und damit einhergehenden für niedrige Preise sorgen, andererseits muss die Vielfalt an Anbietern gewährleistet sein, da dies langfristig Re-Monopolisierungstendenzen entgegenwirken kann. Erst dies gewährleistet, dass die in dieser Studie festgestellten positiven Wirkungen der Internetnutzung auch in der Zukunft volle Wirkung entfalten können.

Da die vorliegende Studie wissenschaftliche Evidenz für die positiven Auswirkungen der Internetnutzung auf die Wirtschaft Österreichs liefert, sollte bei zukunftsorientierten Strategien auch die Internetwirtschaft sowohl auf der Anbieter- als auf der Nachfrageseite mitberücksichtigt werden.

Literatur

- Aghion, P. und Howitt, P. (1998): *Endogenous Growth Theory*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Aghion, P. und Howitt, P. (1992): A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, Vol. 60, pp. 323-51.
- Baye, M. R., Morgan, J. und Scholten, P.(2004): Price Dispersion in the Small and in the Large: Evidence from an Internet Price Comparison Site. *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 52, No.4, pp. 463-496.
- Baylis, K. und Perloff, J. M. (2002): Price Dispersion on the Internet: Good Firms and Bad Firms. *Review of Industrial Organization*, No. 21, pp. 305–324.
- BMWF (2008): Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2009. Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung.
- Brown, J. R. und Goolsbee, A. (2002): Does the Internet Make Markets More Competitive? Evidence from the Life Insurance Industry. *Journal of Political Economy* 110, No. 3, pp. 481-507.
- Brynjolfsson, E. (1993): The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assessment. *Communications of the ACM*, Vol. 36, No. 12. pp. 66–77.
- Brynjolfsson, E. und Smith, M. D. (2000): Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers. *Management Science* 46, No. 4, pp. 563-585.
- Brynjolfsson, E., Hu, Y. J. und Smith, M. D. (2003): Consumer Surplus in the Digital Economy: Estimating the Value of Increased Product Variety at Online Booksellers. *Management Science* 49, No. 11, pp. 1580-1596.
- Cave, J., van Oranje, C., R. Schindler, R., Shehabi, A., Brutscher, Ph-B. und Robinson, N (2009): Trends in connectivity technologies and their socio-economic impacts – Final report of the study: Policy Options for the Ubiquitous Internet Society. Europäische Kommission, DG Information Society and Media.
- Celikel-Esser, F., Tarantola, S. and Mascherini, M. (2007): Fourth European Community Innovation Survey: Strengths and Weaknesses of European Countries. European Commission: Institute for the Protection and Security of the Citizen.

- Choi, C. (2003): Does the Internet stimulate inward foreign direct investment? *Journal of Policy Modeling* 25, pp. 319-326.
- Choi, C. (2010): The effect of the Internet on service trade. *Economics Letters* 109 (2010), pp. 102–104.
- Choi, C. und Yi, M. H. (2009): The effect of the Internet on economic growth: Evidence from cross-country panel data. *Economic Letters* 105, pp. 39-41.
- Clay, K., Krishnan, R., Wolff, E. und Fernandes, D. (2002): Retail Strategies on the Web: Price and Non-Price Competition in the Online Book Industry. *The Journal of Industrial Economics* 50, No. 3, pp. 351-367.
- Clemons, E. K., Hann, I.-H. und Hitt, L. M. (2002): Price Dispersion and Differentiation in Online Travel: An Empirical Investigation. *Management Science* 48, No. 4, pp. 534-549.
- Conway, P. und G. Nicoletti (2006): Product market regulation in non-manufacturing sectors of OECD countries, Measurement and highlights. In: OECD, Economics Department Working Papers, ECO/WKP (2006) p. 58.
- Crandall, R., Lehr, W., und Litan, R. (2007): The Effects of Broadband Deployment on Output and Employment: A Cross-Sectional Analysis of U.S. Data. *Issues in Economic Policy*. The Brookings Institution, Number 6, July 2007.
- Czernich, N., Falck, O., Kretschmer, T., und Woessmann, L. (2009): Broadband Infrastructure and Economic Growth. CESifo Working Paper No. 2861.
- Daripa, A. und Kapur, S. (2001): Pricing on the Internet. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 17, pp. 202-216.
- DCMS (2001): Creative Industries Mapping Document 2001. Department of Culture, Media and Sport. 2nd edition. London, UK.
- Deighton, J. und Quelch, J. (2009): Economic Value of the Advertising-Supported Internet Ecosystem. Hamilton Consultants. Cambridge, Massachusetts.
- Department of Commerce (2006). Measuring the Economic Impact of Broadband Deployment. Final Report prepared for the U.S. Department of Commerce, Economic Development Administration National Technical Assistance, Training, Research, and Evaluation Project #99-07-13829.

Deutsche Bank Research (2009): Dienstleistungen im Strukturwandel, Wissensintensive Dienstleistungen liegen im Trend.

EC – European Commission (2003): Die Wettbewerbsfähigkeit von unternehmensbezogenen Dienstleistungen und ihr Beitrag zur Leistungsfähigkeit europäischer Unternehmen. In: Mitteilung der Kommission an den Rat, das europäische Parlament, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, KOM(2003) p. 747.

EC (2010): Broadband access in the EU: situation at 1 July 2010, European Commission, COCOM10-29, European Commission, Brüssel.

EC (2010a): Broadband Internet Access Cost (BIAC), Final Report. Study on behalf of European Commission Information Society and Media Directorate-General.

Eurofound (2009): Investing in the Future of Jobs and Skills. Scenarios, implications and options in anticipation of future skills and knowledge needs. Sector Report Distribution and Trade. DG EMPL project VC/2007/0866.

Europäische Kommission (2010): Europe 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. Communication from the commission. March, Brussels.

Europe's Digital Competitiveness Report (2009): Main achievements of the i2010 strategy 2005-2009. DG Information Society and Media. Europäische Kommission, Brüssel.

European Commission (2008): e-Business Watch: ICT and e-Business Impact in the Retail Industry. Study report No. 04/2008.

European Commission (2002), European Telecommunications Services, Monitoring Telecoms Operators: Final Report, Studie der IDC EMEA im Auftrag der Europäischen Kommission.

Eurostat (2007): European Business: Facts and figures, 2007 edition.

Eurostat (2009a): European Business: Facts and figures, 2009 edition.

Eurostat (2009b): Eurostat News Release: European Consumer Summit. 43/2009 - 27 March 2009.

Eurostat (2010): Eurostat News Release: Information and Communication Technologies. 12/2010 - 19 January 2010.

- Felderer, B., Fortin, I., Graf, N., Hofer, H., Paterson, I., Schuh, U., Schwarzbauer, W., Sellner, R. und Skriner, E. (2010): Langfristiger Strukturwandel in Österreich – Herausforderungen für die Wirtschaftspolitik. Institute für Höhere Studien, Wien, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend.
- Felderer, B., Graf, N., Paterson, I., Polasek, W., Schwarzbauer, W., und Sellner, R. (2006): The European Services Market in the Context of the Lisbon Agenda. In: "Deepening the Lisbon Agenda: Studies on Productivity, Services and Technologies. Herausgegeben von Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Wien.
- Fornefeld, M., Delaunay, G., Elixmann, D. (2008): The Impact of Broadband on Growth and Productivity. MICUS Management Consulting. Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, DG Information Society and Media.
- Fountain, J. (2001): The Economic Impact of the Internet on the Government Sector. In: Brookings Task Force on the Internet: The economic payoff from the Internet revolution. Washington, DC: Brookings Institution Press.
- Freund, C. und Weinhold, D. (2002): The Internet and International Trade in Services. American Economic Association 92, Issue 2, pp. 236-240.
- Freund, C. und Weinhold, D. (2004): The effect of the Internet on international trade. Journal of International Economics 62, pp. 171-189.
- Goss, E. (2001): The Internet's Contribution to US Productivity Growth. Business Economics 36, Issue 4, pp. 32-42.
- Goss, E. und Phillips, J. M. (2002): How Information Technology Affects Wages: Evidence Using Internet Usage As a Proxy for IT Skills. Journal of Labor Research 23, No. 3, pp. 463-474.
- Griliches, Z. (1957): Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change. Econometrica 25 (4), 501-522.
- Guellec, D. und van Pottelsberghe, B. (2001): R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries. OECD Economic Studies, No. 33.
- Hertog, P. und Bilderbeek, R. (1999): Conceptualising Service Innovation and Service Innovation Patterns. Paper in context of the EU-Commission 'SI4I' programme (Services Innovation, Innovation for Services).

- Huber, R. und Zimmer D. (2008): Praxistest Mobiles Breitband – Messung der Übertragungsgeschwindigkeiten von mobilen Breitband-Internetangeboten in Österreich. In Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Institut für angewandte Telekommunikation (ÖIAT), Arbeiterkammer, Wien.
- I2010 High Level Group (2006): The economic impact of ICT - evidence and questions. i2010 A European Information Society for growth and employment. Europäische Kommission, Brüssel.
- ISPA (2009): ISPA Mitgliederbefragung, Zusammenfassung und Ergebnisse. In: ISPA News 2009,1, pp. 13 ff, Wien.
- Jorgensen, D., Ho, M., und Stiroh, K. (2008): A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence. *Journal of Economic Perspectives* Vol. 22, No.1, pp. 3-24.
- Kafourous, M. I. (2006): The impact of the Internet on R&D efficiency: Theory and Evidence. *Technovation* 26, pp. 827-835.
- Kalapesi, C., Willersdorf, S., Zwillenberg, P. (2010): The Connected Kingdom – How the Internet is Transforming the UK Economy. Boston Consulting Group. Studie im Auftrag von Google UK.
- Kinkartz, S. (1998): Die Entstehung des ARPANET und seiner Protokolle. Studienarbeit der Rheinisch Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.
- Kuhn, P. und Skuterud, M. (2004): Internet Job Search and Unemployment Durations. *The American Economic Review* 94, No. 1, pp. 218-232.
- Laffey, D. (2007): Paid search: The innovation that changed the Web. Kent Business School, University of Kent, England.
- Lee, H. G., Lee, S. C., Kim, H. Y. und Lee, R. H. (2003): Is the Internet making retail transactions more efficient? Comparison of online and offline CD retail markets. *Electronic Commerce Research and Applications* 2, pp. 266-277.
- Litan, R. E. und Rivlin, Al. M. (2001): Projecting the Economic Impact of the Internet. *The American Economic Review* 91, No. 2, pp. 313-317.
- Lobo, B., Novobilski, A., und Ghosh, S. (2008): The Economic Impact Of Broadband: Estimates From A Regional Input-Output Model. *Journal of Applied Business Research*, 24(2), pp. 103-114.

- Lorincz, B., Colclough, G., Tinholt, D., van Oranje, C., Cattaneo, G. und Jacquet, L. (2009): Smarter, Faster, Better eGovernment. (i2010). DG Information Society and Media, Europäische Kommission, Brüssel.
- Morton, F. S. (2006): Benefits from the Use of the Internet. *Innovation Policy and the Economy* 6, pp. 67-90.
- Morton, F. S., Zettelmeyer, F. und Silva-Risso, J. (2001): Internet Car Retailing. *The Journal of Industrial Economics* 64, No. 4, pp. 501-519.
- OECD (2003), *The sources of economic growth in the OECD countries*, Paris.
- OECD (2006), *Economic Policy Reforms. Going for Growth 2006. Structural Policy Indicators and Priorities in OECD Countries*, Paris.
- OECD (2009): *OECD Communications Outlook. Information and Communications Technology*.
- Oliner, S. und Sichel, D. (2000): The Resurgence of Growth in the Late 1990s – Is Information Technology the Story? *Journal of Economic Perspectives*, Vol 14, No. 4, pp. 3-22.
- O'Mahony, M. und van Ark, B. (2003): eds., *EU Productivity and Competitiveness: An Industry Perspective Can Europe Resume the Catching-up Process?* Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Pélissié du Rausas, M, Manyika J., Hazan E., Bughin J., Chui M. und Said R. (2011): *Internet matters: The Net's sweeping impact on growth, jobs, and prosperity*, McKinsey Global Institute.
- Pilat, D. (2006): *The Economic Impacts of ICT – Lessons Learned and Implications for Policy*. In: High Level Group (2006).
- Rastl, P. (2000): *Es begann an der Uni Wien: 10 Jahre Internet in Österreich*. In: Vienna University Computer Center, Comment, Juni 2000.
- RTR (2003): *Breitband Status Report. Österreich auf dem Weg zum Spitzenplatz in der Informationsgesellschaft. Schriftenreihe der Rundfunk & Telekom Regulierungs-GmbH, Band 2/2003*.
- RTR (2005): *Abgrenzung des Marktes für breitbandigen Zugang auf Vorleistungsebene*.

RTR (2005a): Entbündelung Status Report 2005.

RTR (2006): Bescheid M 1/05-59.

RTR (2007): 10 Jahre Telekommunikations-Liberalisierung in Österreich, Studie von Dr. Jörn Kruse im Auftrag der Rundfunk- und Telekom Regulierungs-GmbH, Schriftenreihe der Rundfunk & Telekom Regulierungs-GmbH, Band 2/2007.

RTR (2007a): Diskussionsdokument zum Zukunftsthema ‚Separation‘.

RTR (2009): Der österreichische Breitbandmarkt aus Sicht der Nachfrager im Jahr 2009.

RTR (2009a): Abgrenzung des Marktes für breitbandigen Zugang auf Vorleistungsebene.

RTR (2010): Informationsblatt zur Entbündelung. Version 2, Stand 5.3.2010.

RTR (2010a): RTR aktuell, Fachbereich Telekommunikation.

RTR (2010b): Margin Squeeze Überprüfungen in der sektorspezifischen ex ante-Regulierung für Telekommunikationsmärkte – Kritische Punkte und neue Herausforderungen, Diskussionsdokument der RTR, Mai 2010.

RTR (2011): RTR Telekom Monitor 1/2011.

Salop, S. C. und Stiglitz, J. E. (1977): Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion. *The Review of Economic Studies*, No. 44, pp 493–510.

Schartner, T. (2010): 20 Jahre universitäres Internet, 18 Jahre kommerzielles Internet in Österreich. In: *ISPA News*, 2/10.

Shilony, Y. (1977): Mixed Pricing in Oligopoly. *Journal of Economic Theory*, No. 14, pp 373–388.

SRRI (2007): Economic Benefits of increased Broadband use in California. Report prepared for AT&T. Sacramento Regional Research Institute.

Statistik Austria (2009): Statistische Nachrichten 8/2010: Außenhandel im Jahr 2009. Statistik Austria, Wien.

Stiroh, K. (2002). Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say? *American Economic Review* Vol. 92 No. 5, pp. 1559-1576.

- Stutor, S. (2008): Die Liberalisierung des Telekommunikationsmarkts mit Schwerpunkt auf die Entbündelung in Österreich, Magisterarbeit der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften.
- Sumanjeet, S. (2008): Impact of e-commerce on economic models: little to lose; more to gain. *Int. J. Trade and Global Markets*, Vol. 1, No. 3, pp. 319-337.
- Toivonen, M. (2004): Expertise as business: Long-term development and future prospects of knowledge-intensive business services (KIBS). Doctoral dissertation series 2004/2, Helsinki, Helsinki University of Technology.
- van Ark, B. und Inklaar, R. (2005): Catching up or Getting Stuck? Europe's Troubles to Exploit ICT's Productivity Potential. GGDC, University of Groeningen.
- Vanberg, M. A. (2003): Internet Regulation: Monopolistic Bottlenecks in Internet Services Markets? ZEW – Centre for European Economic Research Working Paper, Mannheim.
- Van Dijk Management Consultants (2010): Broadband Internet Access Cost (BIAC), Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, DG Information Society and Media.
- Varian, H. R. (1980): A Model of Sales. *American Economic Review*, No. 70, pp. 651–659.

Anhang

Anfänge und historische Entwicklung des Internets in Österreich

Österreich blickt mittlerweile auf eine über zwanzigjährige Internetgeschichte zurück. Zu Beginn waren insbesondere Wissenschaftsstandorte und Universitäten für diese Entwicklung relevant (vgl. Rastl 2000, 2ff). Noch in den 1980er Jahren wurden die ersten herstellerabhängigen Netzverbindungen mit österreichischen Universitäten eingerichtet. Im Jahr 1985 stellte IBM der Uni Linz ein Rechnersystem als Netzknoten mit einer Anbindung an das ‚European Academic and Research Network‘ (EARN) zur Verfügung. Dieses war bereits mit einem US-amerikanischen Partnernetz (BITnet) verbunden.

Nachdem der Zentralrechner des EDV-Zentrums der Uni Wien im Jahr 1986 ebenfalls auf ein IBM-System umgestellt wurde, konnte auch hier eine Netzanbindung an die Uni Linz und somit an das EARN realisiert werden. Die Verbindung in das Ausland erfolgte über eine Standleitung³³ zwischen Linz und CERN in Genf. Noch im Jahr 1985 wurden österreichische Universitäten im sogenannten ‚Universitätsnetz Austria‘ (UNA) verbunden³⁴. 1986 wurde der Verein zur Förderung eines österreichischen wissenschaftlichen Datennetzes (ACOnet) gegründet. Diesem gehörten die EDV-Zentren von österreichischen Universitäten an. Die Zielsetzung bestand in der Koppelung der Rechnersysteme verschiedener Hersteller zur Verbesserung des Informationsaustausches zwischen Universitäten und Wissenschaftsstandorten. In der zweiten Hälfte des Jahres 1990 wurde für ACOnet eine gemeinsame, herstellerunabhängige Kommunikationsinfrastruktur errichtet. Diese verband die Universitäten in Wien, Graz, Leoben, Klagenfurt, Innsbruck, Salzburg und Linz.

Im Rahmen der ‚European Academic Supercomputer Initiative‘ (EASI) sollten, neuerlich in Kooperation mit IBM, Universitäten und Forschungszentren auf europäischer Ebene vernetzt werden. Ab 1989 beteiligte sich die Uni Wien an der Initiative. Mit einer Datenleitung zwischen Genf und Wien wurde im Februar 1990 die erste Standleitung³⁵ zwischen der Universität Wien und CERN in Betrieb genommen (vgl. Rastl 2010, 3). Auf Basis einer Glasfaserverbindung zwischen CERN und der Cornell University wurde EASInet mit dem NSFnet, dem Netz der amerikanischen ‚National Science Foundation‘, verbunden. Nachdem im Jahr 1990 das TCP/IP-Internetprotokoll als Standardprotokoll der Uni Wien im Rahmen von EASInet eingeführt wurde (anstelle eines zuvor verwendeten IBM-Protokolls), konnte die erste permanente Internetverbindung an das ‚World Wide Web‘ realisiert werden.

³³ Die Verbindung ermöglichte eine Übertragungsgeschwindigkeit von 4.800 bit/s.

³⁴ UNA verband zunächst die Rechnersysteme der Universitäten in Wien, Graz, Leoben, Klagenfurt, Innsbruck, Salzburg und Linz, das Forschungszentrum Seibersdorf, die Akademie der Wissenschaften sowie das Wissenschaftsministerium.

³⁵ Diese Verbindung ermöglichte eine Übertragungsgeschwindigkeit von 64 kbit/s und basierte auf der Überlassung einer Mietleitung der Post- und Telegraphenverwaltung.

Nachdem die anderen im AConet Verbund beteiligten Universitäten und Wissenschaftsstandorte eigene TCP/IP-Verbindungen zur Uni Wien hergestellt hatten, konnten im März 1991 bereits sieben Universitäten, die Akademie der Wissenschaften und andere Forschungsstätten über die Uni Wien an das Internet angeschlossen werden (vgl. Rastl 2000, 4).

Anfang der 1990er Jahre wurde unter dem Namen EBONE ein Betreiberkonsortium akademischer und kommerzieller Netze gegründet. Dieses machte sich die Akkordierung, das Management, den Betrieb und die Finanzierung von Internetverbindungen in Europa zur Aufgabe. EASInet war Teil dieser Kooperation. Das Backbone-Netz von EBONE installierte Netzknoten in Stockholm, Amsterdam, Genf, Montpellier (später Paris), London und Bonn. Im Zusammenhang mit dieser Entwicklung konnte zudem die Übertragungskapazität zwischen dem AConet und CERN im Jahr 1992 (auf 256 kbit/s) aufgestockt werden. Auch vor dem Hintergrund der Bedeutung von Wien als Anbindungspunkt für zahlreiche südosteuropäische Länder wurde im Dezember 1993 eine zweite Leitung zwischen Wien und Amsterdam eingerichtet. Peter Rastl (ebd. 6) beschreibt die Einrichtung des EBONE Internetknotens als wichtige Voraussetzung für die Entwicklung von kommerziellen Internet Service Providern (ISP) in Österreich: „Endlich mussten die Netzbetreiber nicht mehr kostspielige eigene Datenleitungen zu einem Backbone-Knoten ins Ausland errichten, sondern es genügte ihnen eine Standleitung zur Universität Wien.“

Im Jahr 1992 wurde mit der EUnet GesmbH³⁶ der erste kommerzielle ISP in Österreich gegründet. Bereits ab 1992 griff EUnet entgeltlich auf die internationale Netzinfrastruktur von AConet zurück. In der Folge schlossen sich weitere kommerzielle Internet-Provider über die Uni Wien an das EBONE-Netz an (vgl. Rastl 2000, 6). Die damals bestehenden ISP schlossen untereinander Peering-Verträge ab, im Rahmen derer die gegenseitige Netznutzung vereinbart wurde. Auf Initiative des EDV-Zentrums der Uni Wien wurde das ‚Vienna Internet eXchange‘ (VIX) eingerichtet. Dieses ermöglichte den ISP, sofern sie über eine eigene internationale Anbindung verfügten und sich am VIX beteiligten, ihr eigenes Netz anzuschließen und Peering-Verträge mit anderen ISP abzuschließen. Der Betrieb des VIX im Rahmen von AConet, das als Wissenschaftsnetz nicht im kommerziellen Wettbewerb mit den anderen ISP stand, ermöglichte diesen die Anbindung an das EBONE-Netz.

Nachdem die entsprechenden Grundlagen geschaffen wurden, kam es in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre auch zu einem Anstieg der kommerziellen ISP. Schartner (2010) unterscheidet vier Phasen der Entwicklung des kommerziellen Internets in Österreich. In

³⁶ Thomas Schartner (2010, 12) beschreibt EUnet als Vorläufer des kommerziellen Internets in Österreich. EUnet wurde 1982 gegründet und ging aus der European Unix Systems User Group (EUUG) hervor. Der EUnet Betrieb erfolgte im universitären Umfeld, in Österreich an der TU Wien. In Österreich wurde die EUnet EDV Dienstleistungs-GmbH 10 Jahre später am 13. Februar 1992 von der Unix User Group Austria (UUGA) und Investoren gegründet. EUnet Österreich war der erste kommerzielle Internetprovider Österreichs. Im April 1992 wurden die ersten kommerziellen Internetverbindungen auf TCP/IP Internetprotokoll-Basis eingerichtet (vgl. Schartner 2010, 13). In den folgenden Jahren war EUnet Österreich der führende Internetprovider im Geschäftskundensegment.

einer ersten ‚Pionierphase‘ bis etwa 1996 konnten sich zunächst zwei Marktführer etablieren, EUnet im Firmenbereich und Ping als erster ISP für Privatkunden.

In einer zweiten Phase ab 1996 wurde die österreichweite Einwahl zum Ortstarif möglich. Ab November 1997 wurde ein vergünstigter Onlinetarif für Modemeinwahl eingerichtet. Inode, Silver Server und ATNet entwickelten gemeinsam ein Backbonekonzept, das Vienna Backbone Service (VBS). Hier kam 1996 auch erstmals DSL-Technologie zum Einsatz. In dieser Phase nahm der Wettbewerb vor allem im Privatkundenmarkt zu. Die Zahl der Endkunden stieg über 10.000. In dieser zweiten Phase betrat mit Telekabel (UPC) der erste TV-Kabelbetreiber mit einer breitbandfähigen Internettechnologie den ISP-Markt (‚Teleweb‘ bzw. ab 1999 ‚Chello‘). Das Angebot war zunächst auf Wien beschränkt (vgl. RTR 2003, 71). Im Jahr 1997 kam es zur Fusion von EUnet und Ping.

In einer dritten Phase zwischen 1999 und 2001 begannen Telefongesellschaften in Folge der Telefonmarktliberalisierung selbst verstärkt in den Markt einzusteigen. Im November 1999 folgte die Telekom Austria als zweiter Breitbandanbieter UPC Telekabel auf Grundlage einer DSL-basierten Internettechnologie (‚Aon Speed‘). Der Technologiezugang für andere ISP über Entbündelungstechnologien (siehe Abschnitt unten) erfolgte erst mit Verzögerung. Nach Interventionen der Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH (RTR) als Regulierungsbehörde bzw. nach Verhandlungen mit der ISPA stellte die Telekom Austria im Februar 2000 ein ‚ADSL-Wholesale‘ Angebot, das alternativen ISP den Zugang zur DSL-Technologie zu ‚gleichen Bedingungen‘ wie der Telekom Austria ermöglichen sollte.³⁷ Seit Ende 2000 wurden Breitbandzugänge auch von alternativen ISP über entbündelte Teilnehmeranschlussleitungen angeboten (vgl. RTR 2007, 119). In der Folge stiegen zahlreiche ISP neu in den Markt ein. Am 1. April 2001 übernahm die RTR die Aufgaben als zuständige Regulierungsbehörde von der Telekom-Control Kommission. Der Kabelnetzbereich gliederte sich in regionale und lokale Angebote auf, wobei UPC Telekabel seine Marktführerschaft ausbauen konnte (vgl. EC 2002, 51). Im August 2001 (vgl. EC 2002, 63) hatte UPC sein Telekabel-Breitbandangebot auf vier größere Städte (Wien, Graz, Linz und Klagenfurt) erweitert und erreichte so rund 15% der österreichischen Haushalte. Zu diesem Zeitpunkt lies sich ein durchaus kompetitives Marktumfeld im ISP-Bereich erkennen. Die neun größten ISP verfügten über einen Marktanteil von 74%, jener der Telekom Austria betrug 26% (vgl. EC 2002, 63). Neben der Telekom Austria existierten 2001 mit Inode, UPC Telekabel, EUnet, Tele2, UTA, Colt Telecom, eTel und Silver Server eine ganze Reihe weiterer ‚größerer‘ ISP. Darüber hinaus bestanden (mit Stand August 2001) rund 200 kleine regionale und lokale ISP.

³⁷ Eine derartige Verpflichtung des ‚Incumbents‘ zum diskriminierungsfreien Zugang zur Netzinfrastruktur steht durchaus im Einklang mit anderen nationalen Telekommunikationsmärkten. Im Vereinigten Königreich gründete ‚British Telecom‘ auf Druck der Regulierungsbehörde ‚Ofcom‘ sogar eine eigene Geschäftsabteilung unter der Bezeichnung ‚Openreach‘. Aufgabe dieser Abteilung ist es, alternativen Anbietern einen fairen und diskriminierungsfreien Zugang zur Netzinfrastruktur der British Telecom zu ermöglichen (vgl. hierzu RTR 2007a, 28).

In der vierten Phase zwischen 2001 und 2006 kam es zu einer starken Ausweitung der Internetpenetration in Österreich von knapp unter 5% im Jahr 2001 auf 15% im Jahr 2006. Gleichzeitig war eine deutliche Marktkonsolidierung bzw. -konzentration festzustellen, zahlreiche ISP verließen den Markt, und die bis dahin stetig steigende Zahl an ISP ging zurück (vgl. Schartner 2010, 16). Diese Entwicklung kam auch in Übernahmen und Fusionen zum Ausdruck. So übernahm Tele2 im Jahr 2004 die UTA Telekom AG und entwickelte sich so zum drittgrößten ISP nach der Telekom Austria und UPC³⁸. Im Jahr 2006 übernahm UPC den auf Vorleistungstechnologien spezialisierten Anbieter Inode³⁹ und kann seither neben der etablierten auf Kabelnetzen basierten Technologie Internetverbindungen auch auf Grundlage von DSL-Entbündelung anbieten. Ebenfalls im Jahr 2006 übernahm eTel den auf Geschäftskunden spezialisierten Anbieter EUnet⁴⁰. Schon im darauffolgenden Jahr wurde eTel selbst von der Telekom Austria übernommen⁴¹. Schartner (2010) konstatiert, dass seit 2006 die Telekom Austria sowohl den Privatkundenmarkt als auch den Firmenmarkt dominiert. ISP standen in zunehmender Konkurrenz mit Telefongesellschaften und Mobilfunkbetreibern. Nach 2005 stellten mobile Breitbandanschlüsse einen entscheidenden Wachstumsfaktor bei Breitbandanschlüssen dar. Entsprechend einer Kundenbefragung der RTR (vgl. RTR 2009, 14) nutzen etwa drei Viertel der Haushalte mit mobilem Breitband ausschließlich diesen. Die Nutzung von mobilem Breitband erfolgt in diesem Segment substitutiv. Nur ein Viertel der Haushalte mit mobilem Breitbandzugang nutzt diesen komplementär zu einem standortgebundenen Internetanschluss.

Mit dem Anstieg der kommerziellen ISP stieg auch der Koordinationsbedarf in der neuen Branche. Am 12. September 1997 wurde die ISPA als Vereinigung der ‚Internet Providers Austria‘ gegründet. Die ISPA versteht sich als Vereinigung, Dachorganisation und Interessenvertretung der Internetwirtschaft in Österreich. Sie verfügt aktuell über 200 verschiedene Mitgliedsbetriebe, darunter Telekommunikationsbetreiber, Provider oder Contentanbieter (zur Mitgliederstruktur der ISPA vgl. auch ISPA 2009, 13 ff). Obwohl die ISPA einen großen Teil der österreichischen Internetwirtschaft vertritt, ist anzumerken, dass die Marktführer Telekom Austria und UPC Telekabel im Jänner 2009 bzw. Dezember 2008 aus der ISPA ausgetreten sind.⁴²

³⁸ vgl. Standard (Online) vom 5.11.2004 (<http://derstandard.at/1822999>; 11.5.2011).

³⁹ vgl. Standard (Online) vom 27.2.2006 (<http://derstandard.at/2286894>; 11.5.2011).

⁴⁰ vgl. Standard (Online) vom 15.3.2006 (<http://derstandard.at/2375660?sap=2&seite=16>; 11.5.2011).

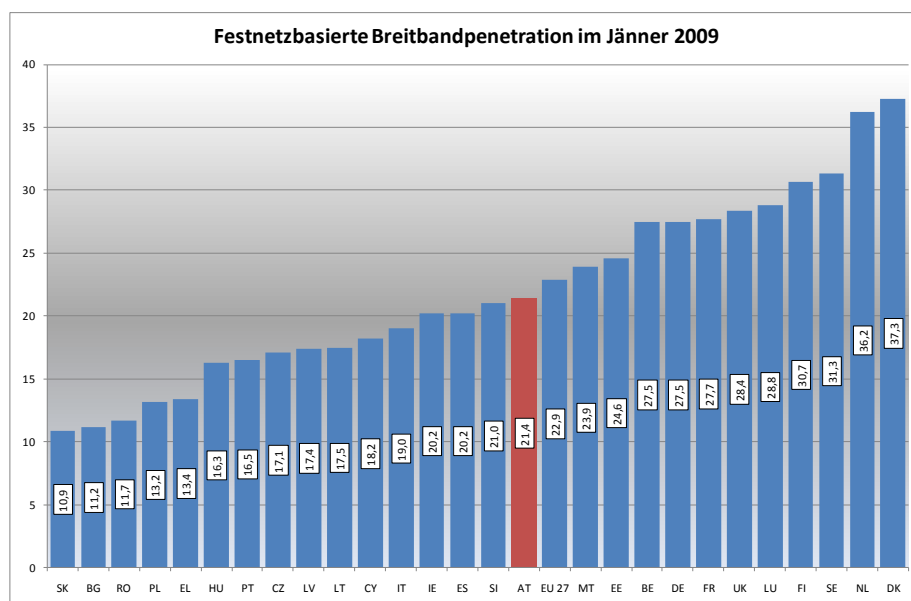
⁴¹ vgl. Standard (Online) vom 4.4.2007 (<http://derstandard.at/2703216>; 11.5.2011).

⁴² Nachdem im Jahr 2008 ein neuer ISPA Vorstand gewählt worden war, fühlten sich die Branchenführer Telekom Austria und UPC benachteiligt, da sich nach ihrer Ansicht aus der Vorstandswahl eine Neufokussierung zugunsten kleinerer Unternehmen ableiten ließ. Sie traten mit der Begründung, dass die Interessen der großen Unternehmen nach einer stattgefundenen Neufokussierung nicht mehr adäquat vertreten aus (vgl. der Standard [Online] vom 20.12.2008 (<http://derstandard.at/1229777267125>) bzw. vom 7.1.2009 (<http://derstandard.at/1231151201369>)).

Breitbandperformance im internationalen Vergleich

Im internationalen Vergleich weist Österreich gegenwärtig eine durchschnittliche Breitbandperformance auf (vgl. Europe's Digital Competitiveness Report 2009, 20ff). Die festnetzbasierende Breitbandpenetration liegt knapp unter dem EU-27 Durchschnitt und eher am Ende der Reihenfolge hinsichtlich Infrastruktur wahrscheinlich besser vergleichbaren EU-15 (lediglich Spanien, Irland, Italien und Portugal weisen niedrigere Verbreitungsraten auf; vgl.).

Abbildung 16: Festnetz-Breitbandpenetration⁴³ im Jänner 2009



Quelle: Europe's Digital Competitiveness Report 2009, 23.

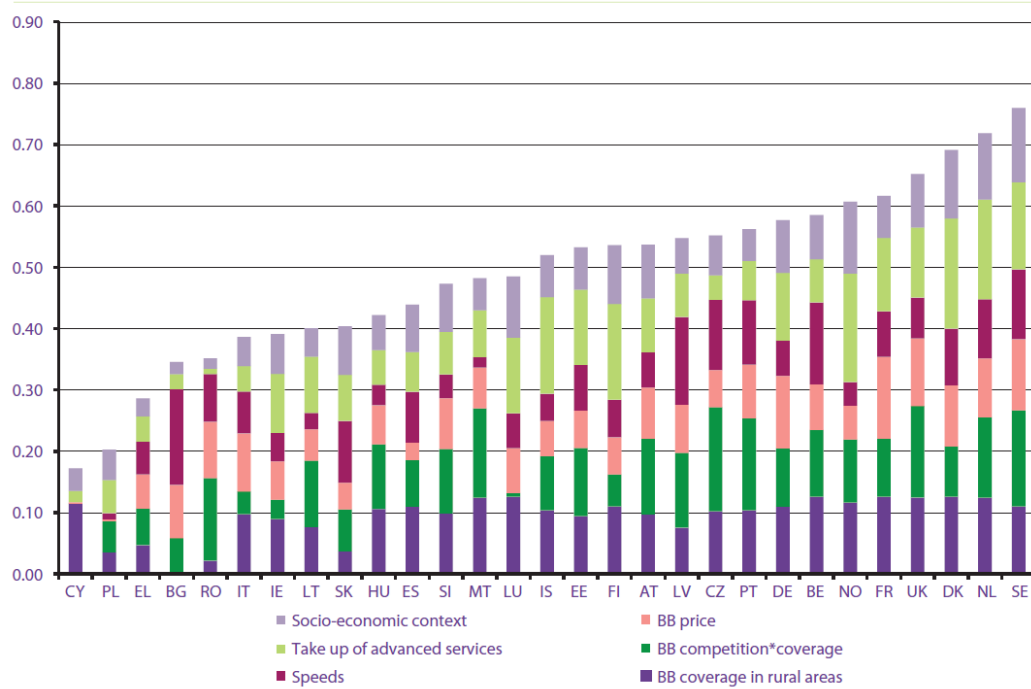
Ein europaweiter Preisvergleich von Van Dijk Management Consultants (2010) im Auftrag der Europäischen Kommission deutet darauf hin, dass sich die Medianpreise der österreichischen Anbieter bei Internetstandleitungen mit einer Kapazität von 2 bis 4 Mb/s eher im oberen Feld im EU-Vergleich befinden. Im Zusammenhang mit der Evaluierung der EU IKT Strategie i2010 hat die EU-Kommission einen ‚Broadband Performance Index‘ entwickelt. Der Index deckt sechs verschiedene Performance-Dimensionen im Breitbandbereich ab. Diese sind 1) die Abdeckung ländlicher Regionen, 2) der Wettbewerbsgrad, 3) Konsumentenpreise, 4) Geschwindigkeit, 5) Inanspruchnahme von ‚Advanced Services‘ und 6) sozio-ökonomischer Kontext. Die Ergebnisse sind in **Error! Reference source not found.** und **Error! Reference source not found.** dargestellt. Demnach weist Österreich im europäischen Vergleich Defizite auf, insbesondere im Bereich der Erschließung ländlicher Regionen⁴⁴ (Platz 20 von 27), beim Preis für Breitbanddienste mit einer Kapazität von 2 bis 4 Mbit/s (Platz 23), bei der durchschnittlichen

⁴³ Das Breitbandkriterium folgt der OECD-Definition mit einer Kapazitätsuntergrenze von 256 kbit/s.

⁴⁴ Eine mögliche Ursache hierfür könnte in der topografischen Struktur Österreichs liegen.

Internetgeschwindigkeit (Rang 21) sowie bei der Inanspruchnahme von höher entwickelten Diensten insbesondere Filmen, Spielen und Musik. Abbildung 17 zeigt die Ergebnisse der letzten Aktualisierung des Breitband-Performance-Index für Juli 2009.

Abbildung 17: Breitband-Performance-Index, Juli 2009, Gesamtindex



Quelle: Europe's Digital Competitiveness Report (2009) (extrahiert).

Im Länderprofil zu Österreich wird insbesondere die Verfügbarkeit von eGovernment-Diensten positiv hervorgehoben: „Austria is a frontrunner in particular in the availability of eGovernment services, for which Austria has been leading developments in the EU consistently over recent years“ (Europe's Digital Competitiveness Report 2009, 140). Auf der anderen Seite wird Aufholbedarf bei festnetzbasierter Breitbandinfrastruktur festgestellt, wobei gleichzeitig die positive Dynamik bei mobilen Diensten angesprochen wird (vgl. Abschnitt 2 **Error! Reference source not found.**). Hinsichtlich der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung im IKT-Bereich liegt Österreich über dem EU-Durchschnitt. Allerdings werden Defizite im Hinblick auf den Anteil der Beschäftigten mit ICT-User-Kompetenzen identifiziert. Hier erreicht Österreich nur Rang 20 von den 27 EU-Mitgliedstaaten.

Tabelle 10: Breitband Performance Index der Europäischen Kommission, 0-1 Skala

Dim.	1	2	3	3	3	4	4	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2	6	6	6
	Broadband rural coverage	Broadband competition and coverage	Broadband price	Broadband price	Broadband price	Speed	Speed	Take up of advanced services - Individuals	Take up of advanced services - Individuals	Take up of advanced services - Individuals	Take up of advanced services - Individuals	Take up of advanced services - Individuals	Take up of advanced services - Enterprises	Take up of advanced services - Enterprises	Socio economic context	Socio economic context	Socio economic context
0-1 Skala	Broadband rural coverage	Broadband competition and coverage	Median offer: 4 - 8 Mbit/s in €/PPP	Median offer: 2 - 4 Mbit/s in €/PPP	Median of price/speed: €/kb/s	% of subscribers to products with speeds above 2 Mbit/s	Average speed	e-banking by individuals	Purchasing online by individuals	Online films, games and music by individuals	Software downloading by individuals	eGovernment by individuals	eGovernment by enterprises	e-Invoicing by enterprises	% of pop. using a mobile phone via UMTS (3G) to access the internet	Household PC penetration	% of population with some internet skills
AT	0,77	0,73	0,17	0,09	0,23	0,24	0,07	0,07	0,09	0,03	0,04	0,04	0,10	0,03	0,09	0,26	0,30
BE	1,00	0,64	0,13	0,09	0,21	0,43	0,29	0,08	0,04	0,03	0,03	0,01	0,08	0,05	0,00	0,24	0,29
BG	0,00	0,35	0,10	0,14	0,27	0,30	0,54	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,06	0,03	0,01	0,09	0,04
CY	0,91	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01	0,00	0,19	0,08
CZ	0,81	1,00	0,14	0,07	0,13	0,46	0,15	0,03	0,04	0,02	0,01	0,00	0,04	0,04	0,13	0,18	0,18
DE	0,87	0,56	0,22	0,24	0,24	0,22	0,09	0,08	0,15	0,07	0,06	0,03	0,07	0,06	0,02	0,28	0,34
DK	1,00	0,48	0,17	0,22	0,20	0,31	0,19	0,13	0,16	0,09	0,08	0,10	0,12	0,16	0,14	0,29	0,40
EE	0,75	0,66	0,11	0,17	0,08	0,14	0,26	0,12	0,02	0,04	0,05	0,09	0,11	0,15	0,04	0,20	0,27
EL	0,38	0,35	0,10	0,15	0,08	0,17	0,12	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,11	0,03	0,00	0,15	0,06
ES	0,87	0,45	0,04	0,04	0,09	0,38	0,07	0,04	0,04	0,05	0,05	0,02	0,07	0,02	0,16	0,21	0,20
FI	0,88	0,31	0,09	0,14	0,12	0,25	0,08	0,15	0,11	0,07	0,07	0,06	0,16	0,10	0,08	0,26	0,38
FR	1,00	0,56	0,12	0,13	0,54	0,28	0,12	0,08	0,09	0,08	0,05	0,09	0,12	0,05	0,01	0,23	0,26
HU	0,84	0,62	0,07	0,20	0,11	0,11	0,07	0,03	0,02	0,06	0,04	0,03	0,08	0,00	0,03	0,20	0,19
IE	0,71	0,19	0,13	0,18	0,06	0,20	0,05	0,06	0,10	0,02	0,03	0,06	0,13	0,06	0,03	0,24	0,21
IS	0,83	0,52	0,07	0,07	0,21	0,13	0,11	0,14	0,11	0,08	0,08	0,07	0,17	0,07	0,07	0,00	0,45
IT	0,78	0,22	0,16	0,17	0,24	0,30	0,07	0,03	0,02	0,00	0,02	0,01	0,06	0,06	0,06	0,19	0,10
LT	0,61	0,64	0,09	0,18	0,04	0,11	0,03	0,06	0,01	0,06	0,03	0,04	0,14	0,09	0,00	0,17	0,16
LU	1,00	0,04	0,08	0,17	0,19	0,22	0,09	0,10	0,13	0,10	0,08	0,05	0,06	0,06	0,09	0,28	0,37
LV	0,60	0,72	0,12	0,14	0,21	0,32	0,45	0,08	0,03	0,06	0,05	0,01	0,05	0,04	0,01	0,19	0,22
MT	0,99	0,86	0,13	0,14	0,13	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,01	0,07	0,08	0,04	0,21	0,13
NL	0,99	0,77	0,14	0,22	0,21	0,32	0,20	0,15	0,15	0,11	0,04	0,12	0,14	0,05	0,09	0,30	0,42
NO	0,93	0,61	0,09	0,14	0,10	0,14	0,07	0,16	0,16	0,10	0,12	0,10	0,11	0,07	0,17	0,29	0,42
PL	0,28	0,30	0,00	0,02	0,00	0,01	0,05	0,03	0,04	0,03	0,02	0,01	0,11	0,02	0,01	0,20	0,16
PT	0,83	0,88	0,13	0,12	0,27	0,38	0,18	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,12	0,04	0,11	0,17	0,11
RO	0,18	0,79	0,16	0,23	0,16	0,35	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,12	0,00
SE	0,88	0,92	0,16	0,24	0,28	0,29	0,32	0,14	0,13	0,07	0,08	0,09	0,10	0,05	0,24	0,30	0,37
SI	0,78	0,62	0,13	0,20	0,16	0,13	0,08	0,04	0,04	0,05	0,04	0,01	0,13	0,01	0,14	0,22	0,22
SK	0,29	0,40	0,07	0,07	0,12	0,28	0,26	0,05	0,04	0,05	0,03	0,03	0,08	0,05	0,11	0,21	0,26
UK	0,99	0,88	0,19	0,21	0,25	0,28	0,07	0,08	0,17	0,06	0,07	0,04	0,08	0,02	0,07	0,27	0,31

Quelle: Europäische Kommission 2009, pp. 26.

Tabelle 11: Breitband Performance Index der Europäischen Kommission, Rangskala

Dim.	1 Broadband rural coverage	2 Broadband competition and coverage	3 Broadband price	3 Broadband price	3 Broadband price	4 Speed	4 Speed	5,1 Take up of advanced services - Individuals	5,1 Take up of advanced services - Individuals	5,1 Take up of advanced services - Individuals	5,1 Take up of advanced services - Individuals	5,1 Take up of advanced services - Individuals	5,2 Take up of advanced services - Enterprises	5,2 Take up of advanced services - Enterprises	6 Socio economic context	6 Socio economic context	6 Socio economic context
Rang	Broadband rural coverage	Broadband competition and coverage	Median offer: 4 - 8 Mbit/s in €/PPP	Median offer: 2 - 4 Mbit/s in €/PPP	Median of price/speed: €/kb/s	% of subscribers to products with speeds above 2 Mbit/s	Average speed	e-banking by individuals	Purchasing online by individuals	Online films, games and music by individuals	Software downloading by individuals	eGovernment by individuals	eGovernment by enterprises	e-Invoicing by enterprises	% of pop. using a mobile phone via UMTS (3G) to access the internet	Household PC penetration	% of population with some internet skills
AT	20	8	4	23	8	16	21	14	11	21	13	11	14	21	9	8	10
BE	1	11	10	22	9	2	4	10	14	19	18	23	19	14	25	10	11
BG	29	23	18	17	3	9	1	29	29	22	28	28	23	20	21	28	28
CY	9	29	28	29	28	29	29	26	22	27	25	21	29	28	25	20	26
CZ	17	1	9	25	17	1	10	22	15	23	27	26	27	18	6	23	20
DE	12	16	1	2	6	17	14	12	5	9	8	17	22	10	20	5	8
DK	1	19	3	4	13	8	8	6	2	4	3	2	9	1	4	3	4
EE	21	10	17	11	25	22	6	7	22	18	9	6	11	2	16	17	12
EL	25	22	19	14	24	20	12	27	26	26	26	26	11	22	25	26	27
ES	12	20	27	27	23	4	20	20	15	14	11	18	21	23	3	14	18
FI	10	24	20	15	19	15	16	2	8	7	7	9	2	3	12	8	5
FR	1	17	15	20	1	14	11	9	11	6	12	5	8	16	21	12	13
HU	14	14	25	8	21	25	22	23	21	12	15	16	17	29	18	17	19
IE	22	27	13	9	26	19	25	15	10	24	22	8	5	11	18	10	17
IS	15	18	26	26	10	24	13	4	9	5	2	7	1	7	13	29	1
IT	18	26	7	12	7	9	19	25	24	29	24	24	24	9	15	20	25
LT	23	12	22	10	27	26	28	16	27	12	20	12	3	4	25	24	21
LU	1	28	23	12	14	18	15	8	7	3	5	10	25	8	9	5	6
LV	24	9	16	19	11	6	2	11	20	11	10	21	26	19	21	20	15
MT	5	5	12	17	18	27	27	17	13	15	16	19	20	5	16	14	23
NL	5	7	8	5	11	7	7	3	4	1	17	1	3	14	9	1	2
NO	8	15	21	15	22	21	23	1	2	2	1	3	10	6	2	3	2
PL	27	25	29	28	29	28	26	21	18	20	23	25	13	26	21	17	21
PT	15	3	11	21	4	3	9	23	25	25	20	13	7	17	7	24	24
RO	28	6	6	3	15	5	24	28	28	28	29	28	28	25	25	27	29
SE	10	2	5	1	2	11	3	5	6	8	3	4	15	13	1	1	6
SI	18	13	14	7	15	23	17	19	19	17	14	19	5	27	4	13	15
SK	26	21	24	24	20	13	5	18	15	16	19	15	16	12	7	14	13
UK	5	4	2	6	5	12	18	13	1	10	6	14	17	24	13	7	9

Quelle: Europäische Kommission 2009, pp. 26.

Farbkodierung: Ocker zur Identifikation der besten drei Länder, grün zur Identifikation der schlechtesten drei Länder.

Technische Grundlagen des breitbandigen ISP-Marktes in Österreich

In Österreich haben sich seit der zweiten Hälfte der 1990er Jahre verschiedene Zugangstechnologien für Breitbandinternet⁴⁵ etabliert (vgl. RTR 2009, 6). Im festnetzbasieren Bereich sind zunächst DSL-Technologien basierend auf Kupferdoppeladernetzen relevant. Von Bedeutung ist hier insbesondere das Telekommunikationsnetz der Telekom Austria. Eine alternative Form von festnetzbasieren Breitbandzugängen basiert auf Koaxialkabelnetzen im Anschlussbereich. Das ursprüngliche Anwendungsgebiet von Koaxialkabelnetzen war Kabelfernsehen. In Österreich wurden in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre die ersten breitbandigen Internetanschlüsse über das Kabelnetz von UPC Telekabel realisiert. Von immer größerer Bedeutung werden in Österreich UMTS basierte mobile Breitbandtechnologien als dritte Anschlusstechnologie. Eine weitere Anschlusstechnologie besteht in Gestalt von drahtlosen breitbandigen Übertragungstechnologien (W-LAN), Glasfaserleitungen im Haushaltsbereich (‘fibre-to-home’) satellitenbasierten Technologien und Übertragungstechnologien, die auf dem Stromnetz (Powerline) basieren. Von Seiten der Rundfunk- und Telekom Regulierungsbehörde RTR werden analog dazu die folgenden sieben Anschlusstechnologien identifiziert:

- breitbandige Übertragungstechnologiefamilie basierend auf einem Kupferdoppelader-Anschlussnetz (DSL),
- breitbandige Übertragungstechnologiefamilie, basierend auf einem Koaxialkabelnetz im Anschlussbereich (CATV),
- mobile breitbandige Übertragungstechnologien (UMTS),
- drahtlose breitbandige Übertragungstechnologien (W-LAN, WiFi, WiMax),
- breitbandige Übertragungstechnologie basierend auf Stromkabel im Anschlussnetz (Powerline),
- Glasfaser (FTTH oder ‘fibre to the home’),
- satellitenbasierte Anschlusstechnologien⁴⁶.

Aufbauend auf diesen technologischen Zugangstechnologien bzw. nach Maßgabe der rechtlichen und regulativen Rahmenbedingungen haben sich am österreichischen Providermarkt verschiedene ‘Geschäftsmodelle’ etabliert. Auf Basis des Kabel-TV-Netzes hat Telekabel (später UPC-Telekabel, heute UPC) als erster Anbieter koaxialkabelbasierte

⁴⁵ Die RTR definiert Breitbandanschlüsse ab einer Kapazität von 144 kbit/s. Dieses Breitbandkriterium ist im internationalen Vergleich durchaus konservativ festgelegt, die OECD definiert Breitband erst ab einer ab einer Datentransferrate von 256 kbit/s. Zu den ‘festen’ Breitbandanschlüssen werden hier von Seiten der RTR Internetverbindungen, die über Kupferdoppelader im Netz der A1 Telekom Austria, entbündelte Leitungen, Koaxialkabel, FWA (Fixed Wireless Access mit fester Verbindung) etc. realisiert werden, gezählt (vgl. RTR 2011, 32).

⁴⁶ Satellitenbasierte Access-Technologien sind in der Praxis bisher kaum von Bedeutung. Entsprechende Technologien werden beispielsweise von Astranet angeboten. In der Argumentation der RTR stellen satellitenbasierte Technologien kein Substitut zu den gängigen Breitbandtechnologien dar, da nur Downlinkverbindungen, nicht jedoch Uplinkverbindungen angeboten werden (vgl. RTR 2005, 43). Die Realisierung von Breitbandinternet über Satellit erfordert den Transport von Uplinkinformationen über ein konventionelles Netz.

Breitbandanschlüsse für den Endkundenmarkt bereitgestellt. Im Jahr 1996 wurde ‚Teleweb‘ auf den Markt gebracht und 1999 in ‚Chello‘ umbenannt. Dieses Angebot war zunächst auf Wien konzentriert.

Im November 1999 brachte die Telekom Austria als zweiter kommerzieller Anbieter einen DSL-basierten Zugangsdienst auf den Markt. Dieses Produkt war zunächst ausschließlich endkundenorientiert. Alternative ISP, die nicht über eine eigene Netzinfrastruktur verfügten, waren zunächst ausgeschlossen. Erst ein Jahr nach der Markterschließung durch die Telekom Austria entsteht, auch nach Intervention der RTR, ein Vorleistungsmarkt. Seit dem Jahr 2000 werden DSL-Anschlüsse von ISP über entbündelte Teilnehmeranschlussleitungen von der Telekom Austria bzw. auf Grundlage von Bitstreaming angeboten.

In der Praxis haben sich verschiedene Formen von vorleistungsbasierten Zugangstechnologien etabliert. Dabei handelt es sich um:

- Entbündelungstechnologien, zu unterscheiden in Voll- bzw. Teilentbündelung, sowie ‚Shared Use‘,
- Bitstreaming (Bitstrom-Zugang).

Die verschiedenen Formen von vorleistungsbasierten Zugangstechnologien unterscheiden sich insbesondere nach der Anforderung an eine eigene Anschlussnetzinfrastruktur des alternativen ISP. Entbündelungstechnologien ermöglichen dem ISP höhere Flexibilität bei gleichzeitig höheren Investitionskosten in die eigene Netzinfrastruktur, während alternative ISP im Falle von Bitstreaming weitestgehend auf die bestehende Infrastruktur der Telekom Austria angewiesen sind, gleichzeitig aber geringere Investitionskosten anfallen. Im Falle von Entbündelung ‚mietet‘ der ISP die Teilnehmeranschlussleitung (zur Überbrückung der ‚letzten Meile‘ zum Endkunden) gegen Entgelt und verbindet den Endkunden mit seiner eigenen Netzinfrastruktur (Kollokation). Die Teilnehmeranschlussleitung (ausgehend von der Telefonsteckdose im Haushalt zum nächsten Hauptverteiler der Telekom Austria) verbindet die Telefonsteckdose des Teilnehmers mit dem nächsten Vermittlungsstellenstandort. Über diese Anschlussleitung können mehrere Dienste (Telefondienste und hochbitratige Datendienste wie etwa DSL-Internet) gleichzeitig erbracht werden. Die Entbündelung ermöglicht alternativen ISP eine direkte Anbindung mit dem Endkunden, ohne dabei auf die Errichtung einer eigenen Teilnehmeranschlussinfrastruktur angewiesen zu sein. Im Falle der Vollentbündelung wird die Teilnehmeranschlussleitung am so genannten Hauptverteiler der Vermittlungsstelle nicht mehr mit dem Netz der Telekom Austria verbunden, sondern direkt an das Netz des alternativen Anbieters durchgeschaltet. Die Verbindung des Teilnehmeranschlusses mit dem Netz der Telekom Austria wird getrennt. Im Falle der Teilentbündelung mietet der alternative ISP einzelne Abschnitte der Anschlussleitung und verbindet diese mit der eigenen Netzinfrastruktur. Bei ‚Shared Use‘ teilen sich die Telekom Austria und der Entbündelungspartner den bei Teilnehmeranschlussleitungen technisch nutzbaren Frequenzbereich, wobei dem Entbündelungspartner die höheren Frequenzen, der Telekom Austria die niedrigeren zugeordnet werden. Bitstreaming stellt eine alternative Form

von vorleistungsbasierten Breitbandzugängen dar. Dabei installiert die Telekom Austria einen breitbandfähigen DSL-Zugang und stellt diesen alternativen ISP zur Verfügung. In diesem Fall müssen die alternativen ISP keine eigene Festverbindung mit einer örtlichen Verbindungsstelle installieren. Im Unterschied zu Entbündelungsvarianten befindet sich hier die komplette Infrastruktur bis zum nächsten Übergabepunkt allerdings im Besitz der Telekom Austria. Neben dem Bitstreaming-Angebot der Telekom Austria bieten auch noch andere ISP, die über eine feste Infrastruktur verfügen, Bitstreaming an. Als Beispiele sind Tele2, Silver Server und i3b zu nennen (vgl. RTR 2009, 12).

In Form von sogenannten ‚Open Access‘ Modellen ist dem ADSL-Bitstreaming vergleichbare Vorleistung auch in Koaxialkabelnetzen von Kabelnetzbetreibern realisierbar.⁴⁷ In diesem Bereich existieren allerdings beträchtliche Größenunterschiede. Der größte Anbieter ist UPC, das auf seinem Kabelnetz sein Breitbandangebot anbietet. Auf der anderen Seite existieren im ländlichen Raum lokale Kabelnetze, die sich häufig in Besitz der jeweiligen Gemeinde und lokalen Nutzervereinigungen befinden. In Kooperation mit einem ISP können über diese lokalen Kabelnetze Breitbanddienste angeboten werden, wobei die Formen der Zusammenarbeit zwischen dem Kabelnetzbetreiber und dem ISP äußerst vielfältig sein können.

Aus ökonomischer Sicht erscheint relevant, dass der Aufbau einer eigenen Netzinfrastruktur aus Sicht des alternativen Netzbetreibers mit hohen Investitionskosten (versunkenen Kosten) verbunden ist. Dies gilt insbesondere für die Überbrückung der ‚letzten Meile‘ zwischen der ISP-eigenen Netzinfrastruktur und dem Teilnehmeranschluss. Die Entbündelung stellt eine Variante zur Überbrückung der ‚letzten Meile‘ zwischen der Netzinfrastruktur des ISP und dem Endkunden dar. Jedoch ist festzuhalten, dass auch die Entwicklung einer entbündelungsfähigen Infrastruktur aus Sicht des alternativen ISP mit Investitionskosten verbunden ist, da erst eine feste Verbindung der Verbindungsstelle der Telekom Austria mit der Netzinfrastruktur des alternativen ISP geschaffen werden muss und dies mit Investitionen zur Adaptierung des Hauptverteilers für die Heranführung des eigenen Netzes an den Verteiler (Backhaul) sowie für Vermittlungsequipment verbunden ist (vgl. RTR 2005, 39). Aus Sicht der alternativen ISP wird sich die Errichtung dieser Infrastruktur nur ab einer kritischen Menge von Anschlüssen rechnen. Insofern ist ein flächendeckendes Angebot von entbündelten Leistungen derzeit eher nur in Ballungsgebieten gegeben (vgl. RTR 2010, 4). Bitstreaming stellt eine alternative Form von vorleistungsgebundenen Breitbandzugängen dar, da nur eine Anbindung des Netzes des alternativen ISP mit jenem der Telekom Austria geschaffen wird. Die Internetverbindung vom Übergabepunkt zum Endkunden basiert auf der Netzinfrastruktur der Telekom Austria. Sie ist mit geringeren Fixkosten, jedoch höheren variablen Kosten verbunden.

⁴⁷ Im Jahr 2005 haben 90 Kabelnetzbetreiber Breitbandzugänge angeboten (vgl. RTR 2005, 70).

Regulative Rahmenbedingungen breitbandiger Internetdienstleistungen in Österreich

Am 1. April 2001 wurde die Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH auf Grundlage des KommAustria Gesetzes (BGBl. 32/2001) gegründet. Sie ist Rechtsnachfolgerin der früheren Telekom-Control GmbH. Die RTR-GmbH fungiert im Bereich der Telekommunikation einerseits als Geschäftsstelle der Telekom-Control-Kommission (TKK), andererseits kommen ihr hier auch hoheitliche Aufgaben zu, die sie als ausgegliederter Rechtsträger wahrnimmt. Die gesetzlichen Aufgaben der RTR bestehen unter anderem in der alternativen Streitbeilegung, in der Verwaltung des Digitalisierungsfonds und Fernsehfonds Austria, in der Endkundenstreitschlichtung, der Verwaltung der Kommunikationsparameter (z.B. Nummerierung) sowie in der Definition relevanter Märkte.

Primär fungiert die RTR als Regulierungsbehörde (unter anderem) im Telekommunikationsbereich. Dabei besteht die primäre Aufgabe der RTR in der Wettbewerbsaufsicht und Wettbewerbsregulierung in Telekommunikationsmärkten im Sinne des TKG 2003. Die RTR unterscheidet dabei zwischen marktbeherrschenden und nicht marktbeherrschenden Unternehmen. Die Regulierungsbehörde beschränkt sich bei Unternehmen, die keine marktbeherrschende Stellung einnehmen, auf die Erfüllung und damit Überwachung allgemeiner sowie konzessionsbezogener Auflagen und Anforderungen. Dabei kommt ein asymmetrischer Regulierungsansatzes zum Tragen (vgl. Stutor 2008, 47). Bei Identifikation eines marktbeherrschenden Unternehmens – dies ist der Fall, wenn die RTR in ihren Prüfverfahren das Vorliegen einer ‚beträchtlichen Marktmacht‘ identifiziert – ist die RTR gesetzlich verpflichtet, Maßnahmen zu treffen, die auf ein monopolistisches Marktverhalten einwirken können und dadurch geeignet sind, Marktasymmetrien und -ungleichgewichte abzubauen. Grundlage zur Beurteilung von Marktbeherrschung ist der hypothetische Monopolistentest (HM-Test), wie er in der Marktabgrenzung für breitbandigen Internetzugang auf Vorleistungsebene aus dem Jahr 2009 (vgl. RTR 2009, 14 ff) beschrieben wird: „Bei diesem Test wird gefragt, ob eine dauerhafte 5-10%ige Preiserhöhung vom Wettbewerbsniveau für einen hypothetischen Monopolisten auf dem vorliegenden Markt profitabel wäre. Das kleinste Set an Produkten bzw. Diensten für welches eine solche Preiserhöhung profitabel aufrechterhalten werden kann, bildet den relevanten Markt. Kann die Preiserhöhung nicht aufrechterhalten werden, so existieren anscheinend weitere Produkte bzw. Dienste, welche den hypothetischen Monopolisten einschränken und daher in den Markt miteinbezogen werden sollten“ (RTR 2009, 14). Auf Grundlage der Feststellung von Marktungleichgewichten definiert die RTR Regulierungsmärkte. Im Telekommunikationsbereich gelten Vorleistungsmärkte für Breitbanddienste aktuell als relevante Märkte.

Nachdem die Telekom Austria im November 1999 ihren DSL-basierten Breitbandinternetdienst auf den Markt gebracht hat, war dieser Dienst zunächst dem konzerneigenen ISP vorbehalten, alternative ISP waren zunächst von dieser

Zugangstechnologie ausgeschlossen (vgl. RTR 2007, 117). Per Bescheid⁴⁸ traf die Telekom-Control-Kommission am 2.7.1999 die Anordnung, dass die Telekom Austria den alternativen ISP-Zugang zu entbündelten Teilnehmeranschlussleitungen ermöglichen müsse (vgl. Stutor 2008, 59). Erst auf Druck der alternativen ISP sowie nach Interventionen der Regulierungsbehörde einigte sich die Telekom Austria im März 2000 mit der ISPA auf ein Standard-Vorleistungsangebot, das alternativen ISP den DSL-basierten Zugang ermöglichte. Dieses Angebot wurde seither laufend modifiziert und steht allen ISP zur Verfügung⁴⁹ (vgl. zur Regulierungsgeschichte am Vorleistungsmarkt RTR 2005a, 31). Die Preisbildung sowie die Festlegung der Vertragsbedingungen erfolgten nicht auf Basis einer regulativen Anordnung der RTR, sondern auf Grundlage einer freien Vereinbarung zwischen der Telekom Austria und der ISPA.

Im Jahr 2006 hat die TKK im Zusammenhang mit dem Vorleistungs-Angebot per Bescheid⁵⁰ vom 28.2.2006 festgestellt, „dass Telekom Austria AG [...] auf dem gegenständlichen Markt (vorläufig) über beträchtliche Marktmacht gemäß §§ 35, 37 TKG 2003 verfügt“ (RTR 2006, 4). Der Bescheid verpflichtete die Telekom Austria unter anderem dazu, alternativen ISP einen nichtdiskriminierend breitbandigen Zugang auf Vorleistungsebene entsprechend auf Grundlage eines Standardangebots anzubieten. Als Maßstab zur Beurteilung eines ‚nichtdiskriminierenden Preises‘ wurde das Konzept des ‚Retail Minus‘ herangezogen. Dabei muss der Vorleistungspreis dem Endkundenpreis, reduziert um Kosten durch den Verkauf des Bitstream-Produktes, entsprechen.

Im Jahr 2008 hat die TKK neuerlich per Bescheid⁵¹ eine marktbeherrschende Stellung der Telekom Austria festgestellt. Wettbewerbsdefizite wurden allerdings nur in jenen Regionen identifiziert, in denen die Telekom Austria keinem oder geringem Wettbewerb ausgesetzt war. Mit dieser Begründung wurden die Zugangsverpflichtung, die Gleichbehandlungsverpflichtung und die Verpflichtung zur Entgeltkontrolle (entsprechend dem ‚Retail Minus‘) nur in solchen Regionen auferlegt. Nachdem dieser Bescheid vom Verwaltungsgerichtshof jedoch aufgehoben wurde, trat neuerlich jener aus dem Jahr 2006 in Kraft.

Auf diesem Vorleistungsmarkt sind der Telekom Austria derzeit folgende Verpflichtungen per Bescheid (Bescheid M 1/10 der Telekom-Control-Kommission vom 15.11.2010) auferlegt:

- Zugangsverpflichtung zum breitbandigen Bitstrom zur Bereitstellung von Anschlüssen an Nichtprivatkunden,
- Verpflichtung, bei Einführung neuer Endkundenprodukte entsprechende Vorleistungsprodukte anzubieten,
- regionale Verkehrsübergabe an neun Übergabepunkten,

⁴⁸ Bescheide Z1, 3 und 4/99 der TKK vom 02.07.1999.

⁴⁹ Das Vorleistungsangebot der Telekom Austria wurde freiwillig erbracht und nicht von der RTR beschneidmässig angeordnet. Die RTR (vgl. 2007, 117) geht jedoch davon aus, dass ohne die Androhung einer entsprechenden Regulierung kein Angebot zustande gekommen wäre.

⁵⁰ Bescheid M1/05-59 der TKK vom 28.2.2008.

⁵¹ Bescheid M1/07-534 der TKK vom 4.7.2008.

- nationale Verkehrsübergabe an einem dieser neun Übergabepunkte nach Wahl des nachfragenden Internet Service Providers,
- Zugang zu einem ‚naked-DSL‘-Produkt (Internetzugang ohne Sprachtelefonie⁵²),
- Bereitstellung einer ‚Voice-over-Broadband-Option‘ samt integriertem Datenvolumen,
- Gleichbehandlungsverpflichtung,
- Entgeltkontrolle auf Basis Retail-Minus unter Hintanhaltung einer Preis-Kosten-Schere (entrichtetes Einzelproduktentgelt muss zur Abdeckung von Vorleistungsentgelt und vermeidbaren Kosten von Telekom Austria ausreichen),
- Standardangebot bezüglich aller angebotenen Bitstream-Produkte,
- vierwöchige Vorankündigungsfrist gegenüber Vorleistungspartnern bei Änderung von Vorleistungsprodukten und neuen Breitband-Endkundenprodukten,
- getrennte Buchführung und Kostenrechnungssystem zur Verhinderung unerlaubter Quersubventionierung.

⁵² Vgl. Standard (Online) vom 9.12.2005 (<http://derstandard.at/2244669>; 12.7.2011).

Authors: Nikolaus Graf, Iain Paterson, Wolfgang Schwarzbauer, Richard Sellner.

Title: Die volkswirtschaftlichen Impulse des Internets in Österreich.

Projektbericht/Research Report

© 2011 Institute for Advanced Studies (IHS),
Stumpergasse 56, A-1060 Vienna • ☎ +43 1 59991-0 • Fax +43 1 59991-555 • <http://www.ihs.ac.at>
